ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXIII

1896

SERIE QUARTA

VOLUME IX.

CATANIA

COI TIPI DI C. GALÀTOLA

1896.

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXIII

1896

SERIE QUARTA

VOLUME IX.

CATANIA

COI TIPI DI C. GALÀTOLA

1896.

CARICHE ACCADEMICHE

PER L' ANNO 1896

UFFICIO DI PRESIDENZA

ZURRIA Comm. Prof. Giuseppe—*Presidente*

SCIUTO-PATTI Cav. Prof. Carmelo—*Vice Presidente*

BUCCA Prof. Lorenzo—*Segretario Generale*

VICE-SEGRETARII

ARADAS Prof. Salvatore—*Segretario della Sezione di Scienze Naturali*

RICCÒ Cav. Prof. Annibale—*Segretario della Sezione di Scienze fisico-matematiche.*

CONSIGLIO D' AMMINISTRAZIONE

BERRETTA Cav. Uff. Prof. Paolo

ARDINI Prof. D.r Giuseppe

PENNACCHIETTI Prof. Giovanni

FICHERA Prof. Cav. Uff. Filadelfo

CAFICI Rev. P. Giovanni-- *Cassiere*

RONSISVALLE Prof. Cav. Mario—*Bibliotecario.*

SOCII EFFETTIVI

---

1. **TORNABENE** cav. prof. FRANCESCO
2. **ZURRIA** comm. prof. GIUSEPPE
3. **CAFICI** rev. p. GIOVANNI
4. **BERRETTA** cav. uff. prof. PAOLO
5. **SCIUTO-PATTI** cav. prof. CARMELO
6. **ARDINI** prof. GIUSEPPE
7. **TOMASELLI** comm. prof. SALVATORE
8. **CLEMENTI** cav. uff. prof. GESUALDO
9. **ORSINI FARAONE** prof. ANGELO
10. **RONSISVALLE** cav. prof. MARIO
11. **BASILE** prof. GIOACHINO
12. **CAPPARELLI** prof. ANDREA
13. **MOLLAME** prof. cav. VINCENZO
14. **ARADAS** prof. SALVATORE
15. **DI SANGIULIANO** Marchese gr. uff. ANTONINO
16. **AMATO** prof. cav. DOMENICO
17. **UGHETTI** prof. cav. GIAMBATTISTA
18. **FICHERA** cav. uff. prof. FILADELFO
19. **CHIZZONI** prof. FRANCESCO
20. **FELETTI** prof. RAIMONDO
21. **PENNACCHIETTI** prof. GIOVANNI
22. **PETRONE** cav. prof. ANGELO
23. **RICCÒ** cav. prof. ANNIBALE
24. **CURCI** prof. ANTONIO
25. **BUCCA** prof. LORENZO
26. **GRIMALDI** prof. GIAN PIETRO
27. **GRASSI CRISTALDI** prof. GIUSEPPE
28. **DI MATTEI** prof. cav. EUGENIO
29. **CONDORELLI** prof. ANTONINO
30. . . . .

Memoria I.

Sui parametri differenziali

Nota di G. PENNACCHIETTI.

I. Pongo:

$$\Delta^2 V = \sum_{s=1}^{s=n} \frac{\partial^2 V}{\partial x_s^2}$$

e siano $\rho_1, \rho_2, \dots \rho_n$ nuove variabili legate alle $x_1, x_2, \dots x_n$ da relazioni date.

Sia inoltre:

$$D = \begin{vmatrix} \frac{\partial x_1}{\partial \rho_1}, & \frac{\partial x_1}{\partial \rho_2}, & \dots & \frac{\partial x_1}{\partial \rho_n} \\ \frac{\partial x_2}{\partial \rho_1}, & \frac{\partial x_2}{\partial \rho_2}, & \dots & \frac{\partial x_2}{\partial \rho_n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \frac{\partial x_n}{\partial \rho_1}, & \frac{\partial x_n}{\partial \rho_2}, & \dots & \frac{\partial x_n}{\partial \rho_n} \end{vmatrix},$$

$$a_{11} = \left(\frac{\partial x_1}{\partial \rho_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial x_2}{\partial \rho_1}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial x_n}{\partial \rho_1}\right)^2$$

$$a_{12} = \frac{\partial x_1}{\partial \rho_1}\frac{\partial x_1}{\partial \rho_2} + \frac{\partial x_2}{\partial \rho_1}\frac{\partial x_2}{\partial \rho_2} + \dots + \frac{\partial x_n}{\partial \rho_1}\frac{\partial x_n}{\partial \rho_2}.$$

. . . .

Si avrà:

$$D^2 = \begin{vmatrix} a_{11}, & a_{12}, & \dots & a_{1n} \\ a_{21}, & a_{22}, & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1}, & a_{n2}, & \dots & a_{nn} \end{vmatrix},$$

sicchè, se le a_{rs} sono funzioni date di $\rho_1, \rho_2, \ldots \rho_n$, il determinante funzionale D sarà pure una funzione conosciuta di $\rho_1, \rho_2, \ldots \rho_n$.

Sia A_{rs} il reciproco dell' elemento a_{rs} di questo determinante; sia A il determinante reciproco dello stesso determinante D^2, cioè:

$$A = \begin{vmatrix} A_{11}, & A_{12}, & \ldots & A_{1n} \\ A_{21}, & A_{22}, & \ldots & A_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{n1}, & A_{n2}, & \ldots & A_{nn} \end{vmatrix} .$$

Sia X_{rs} il reciproco di $\frac{\partial x_r}{\partial \rho_s}$ nel determinante D e sia D_1 il determinante reciproco del determinante D cioè, si ponga:

$$D_1 = \begin{vmatrix} X_{11}, & X_{12}, & \ldots & X_{1n} \\ X_{21}, & X_{22}, & \ldots & X_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ X_{n1}, & X_{n2}, & \ldots & X_{nn} \end{vmatrix} .$$

Per le proprietà dei determinanti reciproci si avrà:

$$D_1^2 = A$$

e se s' intende che il quadrato del determinante D_1 sia formato secondo la nota legge, moltiplicando per verticali come si è supposto nel formare il quadrato di D, si concluderà che gli elementi del determinante D_1^2, formato con questa legge, sono eguali ai corrispondenti elementi del determinante A; avremo cioè:

$$A_{11} = X_{11}^2 + X_{21}^2 + \ldots + X_{n1}^2 ,$$

$$A_{12} = X_{11} X_{12} + X_{21} X_{22} + \ldots + X_{n1} X_{n2} ,$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

Per le note proprietà dei determinanti funzionali si ha:

$$X_{sr} = D . \frac{\partial \rho_r}{\partial x_s} .$$

Se nelle ultime espressioni delle A_{sr} si sostituiscono invece delle X_{sr} questi valori e si pone per brevità:

$$b_{11} = \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial x_2}\right)^2 + \dots$$

$$b_{12} = \frac{\partial \rho_1}{\partial x_1}\frac{\partial \rho_2}{\partial x_1} + \frac{\partial \rho_1}{\partial x_2}\frac{\partial \rho_2}{\partial x_2} + \frac{\partial \rho_1}{\partial x_3}\frac{\partial \rho_2}{\partial x_3} + \dots$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

si trova:

$$A_{11} = D^2 b_{11}\,, \quad A_{22} = D^2 b_{22}\,, \dots A_{12} = D^2 b_{12} \dots$$

Pongo:

$$\Delta V = \sum_s \left(\frac{\partial V}{\partial x_s}\right)^2 .$$

Considero l'integrale:

$$\Omega = \int\int \dots \Delta V \, dx_1 \, dx_2 \dots dx_n = \int\int \dots \Delta V \, . \, D \, d\rho_1 \, d\rho_2 \dots d\rho_n$$

dove si deve intendere preso il valore assoluto di D, mentre nella seconda forma di Ω si deve intendere ΔV espresso per mezzo di $\rho_1, \rho_2, \dots \rho_n$, cioè:

$$\Delta V = \frac{1}{D^2}\left[\left(\frac{\partial V}{\partial \rho_1}\right)^2 A_{11} + \left(\frac{\partial V}{\partial \rho_2}\right)^2 A_{22} + \dots + 2\frac{\partial V}{\partial \rho_1}\frac{\partial V}{\partial \rho_2} A_{12} + \dots\right].$$

Formando le variazioni prime delle due espressioni di Ω, applicando poi la solita integrazione per parti all' una e all' altra variazione e identificando in ultimo i due risultati, si trova facilmente la formula:

$$\Delta^2 V = \frac{1}{D}\left[\frac{\partial}{\partial \rho_1}\left(\frac{A_{11}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_1} + \frac{A_{12}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_2} + \dots + \frac{A_{1n}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_n}\right) + \dots\dots \right.$$

$$\left. + \frac{\partial}{\partial \rho}\left(\frac{A_{n1}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_1} + \frac{A_{n2}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_2} + \dots + \frac{A_{nn}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_n}\right)\right]$$

conformemente alla nota trasformazione di $\Delta^2 V$ data dal *Brioschi* (1) e alla teoria generale dei parametri differenziali del *Beltrami* (2).

II. Supponiamo ora $n = 3$ e le variabili x_1, x_2, x_3 sieno le coordinate ortogonali cartesiane x, y, z di un punto. Sia V la funzione potenziale; X, Y, Z sieno le componenti, secondo gli assi, della forza che agisce sul punto (x, y, z), di guisa che:

$$X = \frac{\partial V}{\partial x}, \quad Y = \frac{\partial V}{\partial y}, \quad Z = \frac{\partial V}{\partial z}.$$

Si immagini, la forza scomposta pure secondo le normali n_1, n_2, n_3 alle superficie $\rho_1 = \text{cost.}$, $\rho_2 = \text{cost.}$, $\rho_3 = \text{cost.}$ e le tre componenti sieno R_1, R_2, R_3. I valori di queste componenti si ottengono risolvendo il sistema:

$$\begin{aligned} R_1 \cos n_1x + R_2 \cos n_2x + R_3 \cos n_3x &= X, \\ R_1 \cos n_1y + R_2 \cos n_2y + R_3 \cos n_3y &= Y, \\ R_1 \cos n_1z + R_2 \cos n_2z + R_3 \cos n_3z &= Z. \end{aligned}$$

Osservando che è:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial \rho_1}{\partial x}, & \frac{\partial \rho_2}{\partial x}, & \frac{\partial \rho_3}{\partial x} \\ \frac{\partial \rho_1}{\partial y}, & \frac{\partial \rho_2}{\partial y}, & \frac{\partial \rho_3}{\partial y} \\ \frac{\partial \rho_1}{\partial z}, & \frac{\partial \rho_2}{\partial z}, & \frac{\partial \rho_3}{\partial z} \end{vmatrix} = \frac{1}{D},$$

$$X = \frac{\partial V}{\partial \rho_1}\frac{\partial \rho_1}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial \rho_2}\frac{\partial \rho_2}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial \rho_3}\frac{\partial \rho_3}{\partial x}, \ldots$$

sostituendo per i coseni i loro valori in funzione delle derivate prime parziali di ρ_1, ρ_2, ρ_3 e facendo uso delle relazioni sopra trovate tra le b_{rs}, A_{rs}, si trova facilmente:

$$R_1 = \frac{\sqrt{A_{11}}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_1}, \quad R_2 = \frac{\sqrt{A_{22}}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_2}, \quad R_3 = \frac{\sqrt{A_{33}}}{D}\frac{\partial V}{\partial \rho_3}.$$

(1) Brioschi, Teorica dei Determinanti, Pavia 1854, § X, equazione 114.

(2) Beltrami, Sulla teorica generale dei parametri differenziali. Mem. Accad. Ist. Bologna, serie II, t. VIII, 1869, § 3.

Scomponiamo ora la forza (X, Y, Z) in tre forze T_1, T_2, T_3 dirette secondo le tangenti alle linee ρ_1, ρ_2, ρ_3 cioè alle linee rappresentate rispettivamente dalle tre coppie di equazioni $\rho_2 = \text{cost.}$, $\rho_3 = \text{cost.}$; $\rho_3 = \text{cost.}$, $\rho_1 = \text{cost.}$; $\rho_1 = \text{cost.}$, $\rho_2 = \text{cost.}$ I valori di T_1, T_2, T_3 si ottengono risolvendo il sistema di equazioni:

$$T_1 \cos \rho_1 x + T_2 \cos \rho_2 x + T_3 \cos \rho_3 x = X,$$
$$T_1 \cos \rho_1 y + T_2 \cos \rho_2 y + T_3 \cos \rho_3 y = Y,$$
$$T_1 \cos \rho_1 z + T_2 \cos \rho_2 z + T_3 \cos \rho_3 z = Z.$$

Avendosi:

$$\cos \rho_1 x = \frac{1}{\sqrt{a_{11}}} \frac{\partial x}{\partial \rho_1}, \qquad \cos \rho_2 x = \frac{1}{\sqrt{a_{22}}} \frac{\partial x}{\partial \rho_2}, \ldots$$

$$\cos \rho_1 y = \frac{1}{\sqrt{a_{11}}} \frac{\partial y}{\partial \rho_1}, \qquad \cos \rho_2 y = \frac{1}{\sqrt{a_{22}}} \frac{\partial y}{\partial \rho_2}, \ldots$$

e osservando che, per le proprietà conosciute dei determinanti funzionali, si ha:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial y}{\partial \rho_2}, & \frac{\partial y}{\partial \rho_3} \\ \frac{\partial z}{\partial \rho_2}, & \frac{\partial z}{\partial \rho_3} \end{vmatrix} = D \frac{\partial \rho_1}{\partial x}, \quad \begin{vmatrix} \frac{\partial z}{\partial \rho_2}, & \frac{\partial z}{\partial \rho_3} \\ \frac{\partial x}{\partial \rho_2}, & \frac{\partial x}{\partial \rho_3} \end{vmatrix} = D \frac{\partial \rho_1}{\partial y},$$

e simili, e finalmente tenendo conto delle relazioni trovate fra le b_{rs}, A_{rs}, si giunge facilmente alle formule:

$$T_1 = \frac{\sqrt{a_{11}}}{D^2} \left(\frac{\partial V}{\partial \rho_1} A_{11} + \frac{\partial V}{\partial \rho_2} A_{12} + \frac{\partial V}{\partial \rho_3} A_{13} \right),$$

$$T_2 = \frac{\sqrt{a_{22}}}{D^2} \left(\frac{\partial V}{\partial \rho_1} A_{21} + \frac{\partial V}{\partial \rho_2} A_{22} + \frac{\partial V}{\partial \rho_3} A_{23} \right),$$

$$T_3 + \frac{\sqrt{a_{33}}}{D^2} \left(\frac{\partial V}{\partial \rho_1} A_{31} + \frac{\partial V}{\partial \rho_2} A_{32} + \frac{\partial V}{\partial \rho_3} A_{33} \right).$$

Le equazioni differenziali delle linee di forza in coordinate curvilinee qualunque si possono ottenere col seguente semplicissimo

ragionamento. Le superficie ρ_1, $\rho_1 + d\rho_1$, ρ_2, $\rho_2 + d\rho_2$, ρ_3, $\rho_3 + d\rho_3$ determinano un parallelepipedo i cui spigoli uscenti dal punto $m(\rho_1, \rho_2, \rho_3)$ sono dati dalle formule:

$$ds_1 = \sqrt{a_{11}}\, d\rho_1\,, \quad ds_2 = \sqrt{a_{22}}\, d\rho_2\,, \quad ds_3 = \sqrt{a_{33}}\, d\rho_3\,.$$

La forza che agisce sul punto m, ha, colla linea di forza che passa per m, in comune la diagonale ds che esce dal vertice m. Scomposta la forza in tre forze T_1, T_2, T_3 secondo le tangenti alle linee ρ_1, ρ_2, ρ_3, il parallelepipedo finito costruito sopra queste tre forze è il parallelepipedo elementare costruito sopra ds_1, ds_2, ds_3 sono direttamente omotetici, m è il centro di omotetia e si ha:

$$\frac{ds_1}{T_1} = \frac{ds_2}{T_2} = \frac{ds_3}{T_3}\,.$$

Queste sono le equazioni differenziali delle linee di forza e possono prendere l'una o l'altra delle due forme:

$$\frac{\sqrt{a_{11}}\, d\rho_1}{T_1} = \frac{\sqrt{a_{22}}\, d\rho_2}{T_2} = \frac{\sqrt{a_{33}}\, d\rho_3}{T_3}\,,$$

$$\frac{d\rho_1}{A_{11}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_1} + A_{12}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_2} + A_{13}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_3}} = \frac{d\rho_2}{A_{21}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_1} + A_{22}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_2} + A_{23}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_3}}$$

$$= \frac{d\rho_3}{A_{31}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_1} + A_{32}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_2} + A_{33}\dfrac{\partial V}{\partial \rho_3}}\,.$$

Allo stesso risultato si giunge facilmente trasformando in coordinate curvilinee le equazioni differenziali delle linee di forza in coordinate cartesiane ortogonali:

$$dx = \frac{ds}{\sqrt{\Delta V}} \frac{\partial V}{\partial x}\,, \text{ etc.}$$

e risolvendo il sistema di queste tre equazioni rispetto a $d\rho_1$, $d\rho_2$, $d\rho_3$. Infatti facendo uso delle relazioni fra le derivate parziali prime

di ρ_1, ρ_2, ρ_3 rispetto a x, y, z e le derivate parziali prime di x, y, z rispetto a ρ_1, ρ_2, ρ_3 e delle relazioni fra le b_{rs}, A_{rs}, si trova facilmente:

$$D^2 \frac{V\overline{\Delta V}}{ds} d\rho_1 = \frac{\partial V}{\partial \rho_1} A_{11} + \frac{\partial V}{\partial \rho_2} A_{12} + \frac{\partial V}{\partial \rho_3} A_{13}$$

con due analoghe, dalle quali tre equazioni si dedurrà immediatamente il sistema delle due equazioni differenziali ora date delle linee di forza.

Se nell' espressione sopra trovata del parametro differenziale secondo s'introducono le tre forze T_1, T_2, T_3, si ha la formula notevole:

$$\Delta^2 V = \frac{1}{D} \left(\frac{\partial}{\partial \rho_1} \frac{DT_1}{\sqrt{a_{11}}} + \frac{\partial}{\partial \rho_2} \frac{DT_2}{\sqrt{a_{22}}} + \frac{\partial}{\partial \rho_3} \frac{DT_3}{\sqrt{a_{33}}} \right) .$$

Se le superficie di livello fanno parte del sistema triplo di superficie ρ_1, ρ_2, ρ_3, si potrà esprimere V in funzione di una soltanto delle coordinate, p. es. di ρ_3, quindi:

$$\frac{\partial V}{\partial \rho_1} = 0 , \qquad \frac{\partial V}{\partial \rho_2} = 0 ,$$

e le equazioni differenziali delle linee di forza in coordinate curvilinee obliquangole diventeranno:

$$\frac{d\rho_1}{A_{13}} = \frac{d\rho_2}{A_{23}} = \frac{d\rho_3}{A_{33}} .$$

Ponendo le equazioni differenziali delle linee di forza nella forma:

$$d\rho_1 : d\rho_2 : d\rho_3 = \frac{DT_1}{\sqrt{a_{11}}} : \frac{DT_2}{\sqrt{a_{22}}} : \frac{DT_3}{\sqrt{a_{33}}}$$

ed osservando che nello spazio esterno alla massa è

$$\Delta^2 V = 0 ,$$

cioè:

$$\frac{\partial}{\partial \rho_1}\frac{DT_1}{\sqrt{a_{11}}} + \frac{\partial}{\partial \rho_2}\frac{DT_2}{\sqrt{a_{22}}} + \frac{\partial}{\partial \rho_3}\frac{DT_3}{\sqrt{a_{33}}} = 0,$$

si concluderà, per il teorema dell' ultimo moltiplicatore di *Jacobi*, che se

$$f(\rho_1, \rho_2, \rho_3) = c_1$$

è un integrale delle equazioni differenziali delle linee di forza nello spazio esterno alla massa attraente, l' altro integrale sarà, in questo spazio:

$$\int D\frac{\partial \rho_3}{\partial c_1}\left(\frac{T_2}{\sqrt{a_{22}}}d\rho_1 - \frac{T_1}{\sqrt{a_{11}}}d\rho_2\right) = c_2,$$

il qual teorema, che suole enunciarsi in coordinate ortogonali (1), sussiste in coordinate curvilinee obliquangole qualunque.

III. Ciò premesso, supponiamo dato un sistema qualunque di coordinate curvilinee ρ_1, ρ_2, ρ_3, ortogonali o no, sicchè il quadrato dell' elemento lineare abbia la forma:

$$ds^2 = a_{11}d\rho_1^2 + a_{22}d\rho_2^2 + a_{33}d\rho_3^2 + 2a_{12}d\rho_1 d\rho_2 + 2a_{23}d\rho_2 d\rho_3 + 2a_{31}d\rho_3 d\rho_1,$$

dove i coefficienti a_{rs} sono funzioni date di ρ_1, ρ_2, ρ_3. Supponiamo che le equazioni $V =$ cost. rappresentino un sistema di superficie ortogonali al sistema di curve $\rho_1 =$ cost., $\rho_2 =$ cost. Inoltre la funzione V soddisfi all'equazione $\Delta^2 V = -4\pi\rho$, dove ρ sia una funzione data di ρ_1, ρ_2, ρ_3. Avremo:

$$T_1 = 0, \quad T_2 = 0, \quad \frac{\partial}{\partial \rho_3}\frac{DT_3}{\sqrt{a_{33}}} = -4\pi\rho D,$$

(1) Betti, Teorica delle Forze Newtoniane. Pisa, tip. T. Nistri e C. 1879, pag. 154.

ossia :

$$A_{11}\frac{\partial V}{\partial \rho_1}+A_{12}\frac{\partial V}{\partial \rho_2}+A_{13}\frac{\partial V}{\partial \rho_3}=0\ ,$$

$$A_{21}\frac{\partial V}{\partial \rho_1}+A_{22}\frac{\partial V}{\partial \rho_2}+A_{23}\frac{\partial V}{\partial \rho_3}=0\ ,$$

$$A_{31}\frac{\partial V}{\partial \rho_1}+A_{32}\frac{\partial V}{\partial \rho_2}+A_{33}\frac{\partial V}{\partial \rho_3}=DK,$$

dove :

$$K=\psi(\rho_1\,,\,\rho_2)-4\pi\int \rho\, D d\rho_3\ .$$

Poniamo per brevità :

$$\frac{a_{13}}{D}=\alpha_1\,,\quad \frac{a_{23}}{D}=\alpha_2\,,\quad \frac{a_{33}}{D}=\alpha_3\ .$$

Risolvendo il sistema delle tre precedenti equazioni lineari rispetto a $\frac{\partial V}{\partial \rho_1}$, $\frac{\partial V}{\partial \rho_2}$, $\frac{\partial V}{\partial \rho_3}$, si ottiene facilmente :

$$\frac{\partial V}{\partial \rho_1}=K\alpha_1\,,\qquad \frac{\partial V}{\partial \rho_2}=K\alpha_2\,,\qquad \frac{\partial V}{\partial \rho_3}=K\alpha_3\ .$$

Abbiamo così il seguente teorema. *Se l'espressione differenziale*

$$\frac{1}{D}\,(a_{13}d\rho_1+a_{23}d\rho_2+a_{33}d\rho_3)$$

ammette un fattore integrante K e se V è il suo integrale, la funzione V è una soluzione dell' equazione :

$$\Delta^2 V=\frac{1}{D}\frac{\partial K}{\partial \rho_3}$$

e le intersezioni delle superficie $\rho_1=$ cost., ρ_2 cost. *che passano per un punto qualunque, sono normali alla superficie* $V=$ cost. *che passa per lo stesso punto.*

In particolare: *Se le superficie* $\rho_1 =$ cost., $\rho_2 =$ cost. *sono ortogonali alle superficie* $\rho_3 =$ cost. *la funzione:*

$$V = \int f(\rho_3) d\rho_3$$

soddisfa all' equazione:

$$\Delta^2 V = \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \rho_3} \left[\frac{D}{a_{33}} f(\rho_3) \right] .$$

Più generalmente si potrebbe concludere: *Se l' espressione differenziale* :

$$\frac{1}{D} \sum_{s=1}^{s=n} a_{sn} d\rho_n$$

ammette un fattore integrante K e se V è il suo integrale, la funzione V è una soluzione dell' equazione:

$$\Delta^2 V = \frac{1}{D} \frac{\partial K}{\partial \rho_n} .$$

Se $a_{1n} = a_{2n} = \dots = a_{nn} = 0$, *la funzione:*

$$V = \int f(\rho_n) d\rho_n$$

soddisfa all' equazione:

$$\Delta^2 V = \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \rho_n} \left[\frac{D}{a_{nn}} f(\rho_n) \right] .$$

In particolare pel caso di tre variabili ρ_1, ρ_2, ρ_3: *Se le superficie* ρ_3 *sono ortogonali alle superficie* ρ_1, ρ_2 *e se inoltre è:*

$$\sqrt{\frac{a_{33}}{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}} = \frac{f_1(\rho_3)}{f(\rho_1, \rho_2)} ,$$

la funzione:

$$V = \int F(\rho_3) f_1(\rho_3) d\rho_3$$

soddisfa all'equazione:

$$\Delta^2 V = \frac{f_1(\rho_3)F'(\rho_3)}{a_{33}} .$$

Come esempio prendiamo le coordinate ellittiche e siano rispettivamente ρ_1, ρ_2, ρ_3 i parametri degli iperboloidi a due falde e a una falda e degli ellissoidi omofocali, si avrà:

$$a_{11} = \frac{(\rho_2-\rho_1)(\rho_3-\rho_1)}{4(a^2+\rho_1)(b^2+\rho_1)(c^2+\rho_1)} ,$$

$$a_{22} = \frac{(\rho_3-\rho_2)(\rho_1-\rho_2)}{4(a^2+\rho_2)(b^2+\rho_2)(c^2+\rho_2)} ,$$

$$a_{33} = \frac{(\rho_1-\rho_3)(\rho_2-\rho_3)}{4(a^2+\rho_3)(b^2+\rho_3)(c^2+\rho_3)} ,$$

$$f(\rho_1, \rho_2) = \frac{\rho_2 - \rho_1}{2\sqrt{-(a^2+\rho_1)(b^2+\rho_1)(c^2+\rho_1)(a^2+\rho_2)(b^2+\rho_2)(c^2+\rho_2)}} ,$$

$$f_1(\rho_3) = \frac{1}{\sqrt{(a^2+\rho_3)(b^2+\rho_3)(c^2+\rho_3)}} .$$

Quindi l' integrale:

$$V = \int \frac{F(\rho_3)}{\sqrt{(a^2+\rho_3)(b^2+\rho_3)(c^2+\rho_3)}} d\rho_3$$

soddisfa all' equazione:

$$\Delta^2 V = \frac{4\sqrt{(a^2+\rho_3)(b^2+\rho_3)(c^2+\rho_3)}\; F''(\rho_3)}{(\rho_3-\rho_1)(\rho_3-\rho_2)} .$$

Catania, Settembre 1895.

G. PENNACCHIETTI

Memoria II.

Il Rhinoceros (Coelodonta) etruscus. Falc. nella provincia romana.

D.r G. DE ANGELIS D'OSSAT.

Non ha guari tempo ricevetti, in graditissimo presente, dal sig. Luigi Brunacci un dente fossile di un *Rhinoceros*, trovato in quel di Mentana, provincia di Roma, da un tal Cesare Mancini.

Poichè le specie del genere *Rhinoceros* sono quasi sempre determinate subordinatamente al criterio cronologico, che si ha dello strato che le racchiude, ho prima eseguito lo studio della specificazione e poi ho procurato di conoscere la giacitura del fossile.

Lo stesso scopritore mi ha condotto sul luogo del rinvenimento, che trovasi lungo la via che congiunge Monte Rotondo con Mentana e propriamente dove questa lambisce il bosco di proprietà di Gaetano Betti (long. 0° 10', 43"; lat. 42° 2', 40" M.te M.). Ivi la via è incassata e permette di osservare in ambo i lati gli strati di tufo vulcanico che, in quelle regioni, ricoprono sofficemente le sabbie ed argille che vengono riferite al Pliocene superiore. Il poggetto rivestito dal bosco è quasi interamente perforato per l' estrazione di un tufo sabbioso, localmente chiamato *pozzolana,* che viene avidamente ricercato per la confezione delle malte. Nella galleria che s' apre entro il bosco, vicino ad una vecchia fornace di laterizî, ho potuto osservare la seguente successione di strati:

Sup. Tufo incoerente, terroso, grigio, leggero, con scorie nere. In parecchi preparati microscopici non ho veduto nulla di notevole. Potenza visibile m. 0, 50.

Med. Tufo incoerente, terroso, giallastro, con straterelli di pomici bianche, a molte impressioni vegetali. Il microscopio ha rivelato scarsissime Diatomee e spicule di Spugne. Somiglia, come vedremo, a quello che conteneva il nostro fossile. Potenza media m. 1.

Inf. Tufo granulare, sottile, incoerente, di color grigio, con pic-

cole leuciti caolinizzate. (loc. *pozzolana*). Potenza nell'interno della galleria m. 1, 35. Lungo la via si scorgono gli stessi strati che, a causa della vegetazione, non si possono seguire.

Nella piccolissima trincea verso valle, incontro quasi all'entrata della galleria, si scorge la sezione:

Sup. Tufo granulare, poco coerente, a grana sottilissima, di color grigio. Questo tufo, che somiglia molto a quelli ritenuti come provenienti dai vulcani Sabatini, contiene molte impressioni di piante palustri. Potenza visibile m. 0, 50.

Med. Tufo terroso, incoerente, giallastro, con pomici bianche decomposte, con leuciti caolinizzate. In alcuni punti mostrasi semicoerente e con fessure irregolari. All' acido cloridrico non produce punto effervescenza.

Al microscopio, oltre i soliti materiali vulcanici, ho osservato molte spicule di Spugne silicee; alcune sono spinose e tutte riferibili alla *Spongilla fluviatilis* Johnst, ed alla *S. lacustris* Johnst. Alcune spicule sono molto più grandi e mostrano all' interno un visibile foro longitudinale; non ho veduto amfidischi.

Con molta maraviglia poi ho trovato abbondanti Diatomee. Credo che questo sia il primo materiale trovato, che si possa chiamare senz' altro tufo vulcanico e che racchiuda una florula così interessante:

Epithemia turgida (Ehr.) Ktz. acqua dolce e salm. È la forma più abbondante.
» » v. *granulata* (Ehr.) Brun. *d. s.*
» » v. *Westermanni* (Ehr.) Grun. *d. s.*
» *argus* v. *amphicephala* Grun. *d. s. m.*
» *gibba* Ktz. *d. s. m.*
» *sorex* Ktz. *d. s.*
Synedra capitata. Ehr. *d.*
Melosira crenulata (Ehr.) Ktz. *d.*
Cocconeis placentula. Ehr. *d. s. m.*
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun. *d.*
Navicula elliptica Ktz. *d. s.*
Navicula (*Pinnularia*) *major*. Ktz. *d. s.* (freq.)

Nella parte mediana di questo strato fu rinvenuto il dente di Rinoceronte.

Inf. Tufo granulare, non molto coerente, ad elementi di piccolissime dimensioni, di color grigio. Si distinguono facilmente le piccole leuciti bianche caolinizzate. Somiglia molto allo strato inferiore della galleria (pozzolana). Presenta straterelli ben netti di pochi millimetri di potenza. Sopra il piano stradale se ne scorge una potenza di m. 0, 50.

Questa piccola sezione pare che interessi gli stessi materiali della galleria.

Non più lontano di m. 150 dalla parte del Casale Manzi, si possono osservare allo scoperto le argille alternanti con le sabbie gialle: tale località viene chiamata *Cava Manzi.* In una breve fermata ho potuto raccogliere i seguenti fossili, che cito in ordine di abbondanza:

Turritella subangulata Broc.
Nassa semistriata Broc.
Corbula gibba Olivi.
Naticina catena da Costa.
Natica cfr. *epiglottina* Lam.
Nassa dertonensis Bel.
„ *italica* May.
Turritella communis Risso.

In frammenti: *Venus multilamella* Lam., *Nassa mutabilis.* Lin., *Amussium (Pecten) cristatum* Bron., *Dentalium.* Un piccolo modello di uno *Schizaster.*

Dalle argille più profonde, sotto il paese di Mentana, ho avuto un dente conservatissimo di *Carcharodon megalodon* Ag.

Ho lavato un poco di materiale ed ho trovato molte foraminifere, ben conservate; ad un esame sommario ho riconosciuto:

Globigerina bulloides d' Orb., *Bulimina pupoides* d'Orb., *Uvigerina pigmea* d' Orb., *Bolivina punctata* d' Orb., *B. Beyrichii* Reuss., *Planorbulina rotula* d' Orb.

Nel fondo della vallecola si vede un relitto di un tufo vulca-

nico poco coerente. Laonde, quantunque non abbia direttamente veduta la sovrapposizione degli strati tufacei sopra i materiali ascritti generalmente al Pliocene superiore, pure si può ritenere sicura questa sovrapposizione, senza però accertarne la concordanza.

Il fossile fu certamente estratto dallo strato indicato, per la uguaglianza del materiale e dei fossili, come ho riscontrato in un poco di materiale aderente ancora al dente stesso.

È egli cosa difficile poter determinare sicuramente una specie di Rinoceronte con un solo dente isolato, infatti il Gervais (1) dice "......... toutefois si les dents isoleés de ces animaux sont faciles á reconnaître génériquement, il est souvent difficile au contraire d'en reconnaître les espèces avec exactitude. „ Il Gaudry (2) scrive " Les molaires des rhinocéros offrent peu de ressources pour la distinction des espéces; si l' ón en excepte la septiéme molaire supérieure, les dents de même ordre diffèrent presque autant d'individu à individu que d'espèce á espèce. Ie vais en citer des exemples.........„ Passa quindi a descrivere parecchie importanti variazioni di denti che non sono che accidentali e non capaci alla distinzione specifica. Per queste ragioni ne scaturì la necessità d'introdurre fra i rinoceronti alcune categorie, come gli *emitechi, ticorini* ecc. Ciò ci manifesta chiaramente che per essere certi di una distinzione specifica dobbiamo possedere il teschio che ci faccia riconoscere le modalità del setto nasale. Così il Prof. Portis (3) propose il nome collettivo di *emiteco* per il *Rh. Merckii* ed *etruscus*. In seguito al lavoro del Brandt (4), adottò la denominazione di *Rh. Merckii* var *etruscus*, che venne da molti accettata, fra i quali cito il Pohlig. (5).

L' Acconci (6) però non accettò la sinonimia che derivava dalla conclusione dei primi due, essendo anche preoccupato dal criterio

(1) Gervais.—Zool. et paléont. Franc.—Nouv. rech. anim. verté. 2e édit. Paris 1859 pag. 88.

(2) Gaudry.—Anim. fos. et géol. de l' Att. 4e Liv. Paris 1864 pag. 180.

(3) Portis.—Ueber die Osteologie von *Rh. Merckii* Jäg. Cassel 1878 pag. 148.

(4) Brandt.—Tichorhinen Nashörner. St. Pétersbourg. 1877 pag. 66.

(5) Pohlig.—Dent. und. Kranologie *E. ant.*—Halle 1888 pag. 20 (*Rh. Merckii etruscus* cor. *Rh.* (*Merckianus*) *Etruriae*. Falc.

(6) Acconci.—Di una caverna ossifera scoperta a Cucigliana. Mti Pisani. Pisa. pag. 57.

cronologico: " alla fusione delle due suddette specie *(Rh. Merckii, Rh. etruscus)* si oppone anche il fatto incontestabile che mentre il *Rh. etruscus* non è stato finora trovato che nei depositi pliocenici ed è una specie caratteristica del Pliocene, il *Rh. Merckii* invece è stato rinvenuto in località di epoca quaternaria. "

Nullameno possedendo un solo dente, non spuntato, ho procurato di determinarlo specificamente il meglio che mi è stato possibile. Non avendo la fortuna di poter confrontare il nostro esemplare con altri corrispondenti già determinati, sono stato costretto a consultare una numerosa bibliografia. Ciò mi è stato possibile mercè la ricca e completa biblioteca, a tale riguardo, del ch. Prof. Portis. Di tanta gentilezza e degli aiuti esprimo pubblicamente i vivissimi ringraziamenti.

Il dente è l'ultimo premolare, superiore, sinistro e somiglia moltissimo a quello corrispondente figurato dal Falconer (1), tenuto conto degli effetti che vi avrebbe prodotto la consumazione. È dessa la figura dell'esemplare di *Rh. etruscus* conservato nel Museo di Bologna, or ora rifigurato dal Prof. Capellini (2). Anche la descrizione del dente scritta dal Falconer (op. cit., pag. 365) calza ottimamente col nostro fossile. L'unica differenza che vi corre è che i rampini che partono dal lato esterno e che formano due penisole, nel nostro esemplare invece si vedono convergere ed appoggiare al lobo posteriore. Questa differenza può dipendere dal grado di consumazione. (3).

Infatti nel dente corrispondente dell' individuo della stessa specie trovato e descritto dal prof. Tuccimei (4) a Collerosa i due rampini in discorso sono riuniti.

Ecco la descrizione del fossile: Manca la parte della radice

(1) Falconer—Palaeontological memoirs and Notes. tav. 29.

(2) Capellini — Rinoceronti fossili del museo di Bologna R. Acc. delle scienze di Bologna—1894. tav. II.

(3) Ultimamente, a Bologna, ho potuto osservare e paragonare il nostro fossile con lo stesso esemplare figurato dal Falconer e dal Capellini.

(4) Tuccimei—Alcuni mammiferi fossili della provincia Umbra e Romana. Mem. Accad. Pont. dei N. Lincei VII. Roma 1891.

e quindi nulla si può dire della forma generale. Non portando traccia di consumazione siamo certi che il dente non era spuntato e che quindi doveva essere contenuto ancora dalle ossa mascellari. Si scorge sul lato anteriore e sull'interno un breve cingolo basale, che ci presenta il massimo spessore in mm. 4. Quello del lato interno, maggiormente dentellato, si prolunga anche nel lato posteriore. La figura della base è trapezoidale. La valle posteriore è chiusa e sì grossolanamente circolare, che la si può dire triangolare, specialmente per i due seni accentuati verso la parte anteriore. I bordi, dove non sono rotti, si mostrano integri.

La valle anteriore è angolosa; dentro essa si scorgono parecchi uncini che disgraziatamente sono rotti, ma non tanto da non vederne esattamente il punto di origine e della loro inserzione. Difatti se ne scorge uno che si stacca dalla parete esterna e si ripiega poi verso la parte posteriore, dopo essersi sufficientemente allontanato. Dopo questo ve ne ha un altro più sottile, che segue l'andamento del primo parallelamente ma con una maggior curvatura.

La lamina anteriore, integra, rettilinea è solo finemente dentellata. L' attacco di questa colla parete esterna manca a causa della rottura dell' inserzione. La seconda collina termina come un tronco di cono, non già perchè consumata, ma per rottura. Essa termina appuntita coll'apice alquanto risvolto verso il lato interno. Nulla possiamo dire dei lobi perchè non ancora ottenuti con la consumazione, ma immaginando un piano che si ottiene con una linea orizzontale che contorni le lamine, risulta il lobo anteriore sottile sul principio e poi sempre più largo, per terminare ottusamente. La direzione non è perpendicolare alla parete esterna, ma fa con questa un angolo non molto lontano dai 45°. L' altro lobo, il posteriore, si divide: un ramo corto si dirige verso il lato anteriore, l' altro verso l' interno; tutti e due i rami sono ottusi. Nel punto di biforcazione si vede l' isola. La faccia esterna è dolcemente ondulata, solo a 4/5 verso l' avanti presenta una intaccatura più forte. Il margine della parete stessa è laciniato da due intaccature ottuse.

Ho fatto misure di paragone con i denti corrispondenti di *Rh. etruscus* Falc. dell'esemplare del Museo di Bologna e con quello di Collerosa (Tuccimei).

MISURE DELL' ULTIMO PREMOLARE SUPERIORE	RHINOCEROS ETRUSCUS FALC.		Mentana (sinistro)
	Bologna (destro)	Collerosa (destro	
Massima larghezza anteriore alla base dello smalto . . . . mm.	53 3	54	53
Massima larghezza posteriore alla base dello smalto . . . . »	»	47	47
Massima lunghezza antero-posteriore esterna alla base dello smalto . . . . »	39 6	39	37
Massima larghezza anteriore alla sommità del colletto . . . . »	»	»	41
Massima larghezza posteriore alla sommità del colletto . . . . »	»	»	34

Credo che si possa riferire il dente ad un RH. ETRUSCUS Falc. con quella certezza che ci fornisce una determinazione fatta sopra un dente isolato. Questa specie entra nella sezione dei *Coelodonta.*

Il Prof. Tuccimei (op. cit. pag. 61, 62) afferma che questa specie nella provincia romana dovette essere più rara; anzi crede che non sia stata mai trovata, non reputando sicure le due determinazioni del prof. Meli. Questi cita dubitativamente (1) un frammento di molare sinistro trovato nello strato argilloso superiore al tufo vulcanico di Ponte Bottero, nella via Laurentina presso Roma; e con certezza (2) un ultimo molare superiore sinistro (pel Tuccimei, penultimo) nelle ghiaje alluvionali della Via Nomentana.

Oltre questi due denti trovo nella Collezione del Museo Geologico i seguenti di cui trascrivo le scritte:

" Acquisto 1880. Molare di *Rhinoceros etruscus,* rinvenuto nelle ghiaje alluvionali della vallata del Tevere. Cava di ghiaje, ora eser-

(1) MELI—Rinven. di ossa foss. dint. di Roma. Bol. Com. Geol. Roma 1881.
(2) MELI—Sopra alcune ossa fossili . . . . Bol. Com. Geol. Roma 1886.

citata da Bertazzi, sulla via Flaminia, dopo Melafumo : a 3 km. e mezzo da Roma. „ Manca la parte esterna.

“ *Rhinoceros megarhinus* Cristol (forse cor. Meli) *Rh. etruscus*, 2° premolare superiore sinistro sabbie quaternarie. Ponte Molle-Ponzi. „

“ N. 1146 Acq. Montanari 29-2-1888. Terzo molare superiore sinistro di *Rhinoceros etruscus* Falc. Cava di ghiaja alluvionale quaternaria della valle del Tevere presso il Ponte Molle a sinistra della via Flaminia. „ È logoro sino alla base dello smalto.

A ciò aggiungasi come il Lydekker (1) , vera autorità in materia, riporti, a quanto credo, al *Rh. etruscus* Falc. lo stesso originale del Museo di Roma, figurato sotto il nome di *Rh. leptorhinus*, (op. cit. vol. II. , pag. 374, tav. 35, fig. 4).

Per infirmare le determinazioni dei denti del *g. Rhinoceros* trovati presso Roma ricorderò come il Lartet (2) riferisce al *Rh. Merckii* Jäg e Kaup. (che credeva sinonimo del *Rh. hemithoecus* Falc.) un premolare che il Falconer (tav. 32, fig. 5). aveva determinato come *Rh. leptorhinus* Cuv. (p.p.) (3).

Tale confusione è scusata per l'intricata bibliografia, per i caratteri distintivi non sufficienti, per il valore troppo grande concesso al criterio cronologico.

Ora però si tende giustamente a riunire le forme dei diversi autori.

Infatti lo stesso *Forsyth Major* (4) crede sinonimi il *Rh. etruscus* ed il *Rh. Merckii*, pel teschio di Daxland. E con la consultazione dei lavori del Brandt (5), dello Schrenk (6), del Nehring (7) e del Newton (8) si può stabilire la seguente sinonimia :

---

(1). Lydekker. Catalogue of the fossil Mammalia Br. Mus. Part. III, London. 1886 pagina 120 « 40815. Cast of the second left upper true molar. The original is from the Pleistocene near Rome.—Presented by C. Falconer, Esq. 1867. »

(2). Lartet. Not. sur deux têt..... Ann. des. sac. Nat. tom. VIII. 1867.

(3) Riguardo al *Rh. leptorhinus* Cuv. debbo fare un osservazione che è di qualche interesse. Il Falconer (op. cit.) riporta di questa forma parte al suo *Rh. leptorhinus* (senza setto nasale osseo), sinonimo di *Rh. megarhinus*, Cristol. e parte al *Rh. etruscus* (con parziale setto nasale osseo): ciò nel 1868. Nel 1886 il Lydekker mantiene il *Rh. megarhinus* Cristol riferendovi parte del *Rh. leptorhinus* p. p. Cuv.; senza dire a quale forma riferisca l' altra parte dell' ultima specie.

(4) Forsyth-Major. Sopra alcuni Rinoceronti.... Bol. Com. geol. Vol. V. pag. 94. Roma 1874.

(5) Brandt. Tent. Synops. Rhin.... Mém. Acad. St. Pétersbourg. XXVI. 1878.

(6) Schrenk. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg 1880.

(7) Nehring. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1880.

(8) Newton. Geol. Mag. VII. 1880.

" Atelodus Merckii, Jäger=Rh. Kirchbergensis, Iäg.=Rh. leptorhinus, Cuv. Rh. lunellensis Gerv.=Atelodus leptorhinus, Pomel. = Rh. protichorhinus, Duv. = Rh. hemithöchus, Falc. = Rh. etruscus, Falc. = Rh. mesotropus, Aym. = Rh. velaunus, Aym.= Rh. Aymardi, Pomel. = Rh. elatus, Croiz. = Tichorhinus Merckii Brandt. = Rh. priscus, Falc. „

Poggiandomi all' autorità di tanti personaggî potrei concludere che nella provincia romana si trova una sola specie ; ma non oso farlo. Solamente dirò che alcuni denti raccolti nelle ghiaje di Ponte Molle sono riferiti al *Rh. hemithoecus,* che ora corre sinonimo del *Merckii,* che secondo molti è sinonimo del *Rh. etruscus* (1). Coloro poi che tengono separate le due specie (*Rh. Merchii* e *Rh. etruscus*) ne riconoscono la grandissima affinità (2), e giustamente asseriscono che è impossibile distinguerle con soli denti isolati dal cranio.

A questo risultato ci si arriva ora più facilmente, perchè non è molto tempo che questi animali venivano determinati dipendentemente al criterio cronologico, falsando così la scienza paleontologica ed il suo precipuo scopo. " Una volta, dice il Forsyth Major (lav. cit. pag. 95) tanto in Francia, quanto in Inghilterra erano indicati col nome di *Rh. leptorhinus* quelli avanzi del genere che provenivano da depositi meno antichi . . . . in simil modo in Germania il nome di *Rh. Merckii* fu adottato da parecchi autori per indicare gli avanzi del genere provenienti da depositi diluviali. „

Non si fu esenti da questo difetto nella determinazione dei resti di Rinoceronti della provincia Romana.

Museo geologico R. Università di Roma 1895.

---

(1) Oltre ai citati abbiamo il Depéret Ch. Les anim. pl. Rous.—Mém soc. géol. de France, t. I. fasc. IV. Paris. 1891.

(2) Zittel Palaeozoologie. Band IV. pag. 295. München. 1891-93.

Memoria III.

Ricerche sperimentali sull'azione biologica del tallio

del Prof. ANTONIO CURCI

Dalle sue esperienze l' A. trae le seguenti conclusioni:

Il tallio agisce esclusivamente sugli organi della circolazione del sangue. Esso aumenta notevolmente la pressione arteriosa, rallenta e rinforza il battito cardiaco. Esso eccita la fibra muscolare del cuore e dei vasi, ed è perciò che determina una maggior funzione di essi organi, producendo l' aumento della pressione e il rallentamento del polso.

Non agisce però sul sistema nervoso cardiaco e vasomotorio.

Il tallio non agisce sul sistema nervoso animale, come non agisce su quello vegetativo; esso è esclusivamente un agente muscolare, e la sua azione è di natura eccitante.

L' arresto del cuore avviene per esaurimento delle energie muscolari in seguito alla iperfunzione, e non per perdita della contrattilità; quest' ultima si ha in seguito all' arresto della circolazione come morte naturale.

I fenomeni generali, che si hanno tanto nell' avvelenamento acuto quanto nel cronico, somigliano tra loro e sono dipendenti dai gravi disturbi circolatorii. La morte avviene per sincope cardiaca.

Il tallio agisce come il *K*, *Ru* e *Ce*, e perciò sarebbe quarto fra questi eccitanti dei muscoli splancnici. Non ha analogia con il *Pb*, *Hg*. *Cu* ed altri metalli pesanti, nè cogli elementi del 3° gruppo.

Non ha azione cronica, ma quella pretesa come tale è una conseguenza morbosa di quella acuta.

Non vi è alcuna differenza tra l'azione dei sali tallosi e quei tallici; tutti agiscono allo stesso modo eccitando la fibra muscolare splancnica, senza agire sul sistema nervoso.

Perciò il tallio farmacologicamente farebbe parte, cogli alcalini, del 1° gruppo della legge periodica e non del 3° gruppo.

Ricerche farmacologiche sulle idramidi e sulle rispettive basi isomere

Nota 2ª Furfuramide e furfurina

del Dr. O. MODICA

(Presentata dal socio Prof. A. CURCI).

Avendo l' A. studiato in una prima nota l'azione dell'idrobenzamide e dell' amarina, in questa seconda studia un' altra idramide, cioè la furfurammide, e la rispettiva base isomera, la furfurina. Dalle sue ricerche l' A. trae le seguenti conclusioni:

1° La furfurina nell' organismo animale non resta come tale, ma si decompone nei suoi gruppi furfuranici, i quali si eliminano sotto forma di prodotti acidi, e principalmente come acido piromucico, accoppiato o no alla glicocolla.

2° Essa deve la sua azione convulsivante ai due atomi d' idrogeno imidico che contiene, essendo tutti gli altri gruppi paralizzanti, e quindi deve agire prima di decomporsi, quando cioè la sua molecola è ancora intatta.

La sua azione è passeggiera e poco intensa, perchè presto nell' organismo animale si decompone, dando origine a prodotti che non hanno l' azione di essa.

3° La furfurammide si scinde, probabilmente per azione del succo gastrico, con origine degli stessi prodotti acidi che originano dalla furfurina.

4° Essa è inattiva perchè è insolubile, e perchè i prodotti che ne originano nell' organismo animale non hanno che l' azione comune degli acidi.

5° La differenza d' azione tra la furfurina e la furfurammide devesi alla loro diversa costituzione atomica.

Memoria V.

Alterazioni, in vitro, del sangue per le elevate temperature del Prof. ANDREA CAPPARELLI

Per spiegare la morte degli animali che vengono sottoposti ad elevate temperature, si sono formulate varie ipotesi, più o meno suffragate da dati sperimentali e da osservazioni.

Un attento esame della quistione, permette di vedere nettamente, come al giorno di oggi siamo lontani da una base sperimentale, che possa farci intendere qual' è veramente la causa che produce la morte degli animali sopra riscaldati. Con l' intendimento di contribuire alla risoluzione dell' intricato problema, ho intrapreso una serie di esperimenti prima, in vitro, poi negli animali viventi che verrò gradatamente comunicando.

Degli autori che si sono occupati della quistione, il Vincent ha portato la sua attenzione sul liquido sanguigno, analizzando i gas del medesimo negli animali sottoposti ad elevata temperatura. Ed ha studiato le proprietà tossiche del sangue degli animali morti per ipertermia.

È positivo, che le qualità fisiche del sangue degli animali su detti sono notevolmente modificate. Ho pertanto lungamente ed attentamente voluto vedere, quali modificazioni fuori dell' organismo il liquido sanguigno subisce, per effetto del calore, non solo nelle sue proprietà fisiche, ma in rapporto alla sua grande funzione respiratoria: ed ho così disposto l' esperienza.

Il sangue appena estratto di un animale bovino, veniva collocato in un recipiente e riscaldato in una stufa.

Ho potuto osservare, che con un riscaldamento rapido, sino alla temperatura di 60-65' centigradi; fisicamente non subiva alcuna modificazione, se il riscaldamento a 60-65' non oltrepassava la durata di mezz'ora. Questo sangue estratto dalla stufa non ave-

va perduta la proprietà di fissare alternativamente l'ossigeno e l'anidride carbonica, conservava integro in altri termini il suo potere fisiologico.

Non identicamente si comportava lo stesso liquido sanguigno, se prima di introdurlo nella stufa, veniva prolungatamente trattato con una corrente di anidride carbonica. In questo secondo caso, un riscaldamento fatto come nel caso precedente, estratto il sangue poi dalla stufa ed agitato fortemente in presenza dell'ossigeno dell'aria, si colorava in rosso debolmente e dopo poche ore anneriva: perdeva così la proprietà di arrossarsi sbattuto in presenza dell'ossigeno dell'aria; cioè, la sua importante funzione normale presenta evidentemente i segni di una profonda alterazione.

Ho fatto pure una serie di esperienze nel modo seguente:

In due recipienti di eguale capacità introduceva la stessa quantità di sangue del medesimo animale bovino ed appena estratto e defibrinato: in uno facevo gorgogliare aria atmosferica, in modo da avere un sangue rosso rutilante e nell'altro anidride carbonica lavata, quando il sangue era divenuto nero, introducevo i due recipienti nella stufa e riscaldava a 50°, poi lasciava raffreddare. Osservati i due liquidi dopo 10-12 ore spesso il liquido sanguigno riscaldato in presenza dell'anidride carbonica erasi trasformato in un denso coagulo nero, mentre prima era stato defibrinato; quello che era riscaldato in presenza di aria si manteneva liquido.

Esaminati i due sangui al microscopio, nel primo i corpuscoli rossi, quasi nella loro totalità erano disfatti e si osservavano le ombre, e fatto notevole, i corpuscoli bianchi di tutte le dimensioni si trovavano raccolti in gruppi di 5 10 e più, formando nel liquido omogeneo delle vere rosette; nel secondo invece, i corpuscoli rossi integri conservavano la proprietà normale di fissare ulteriormente l'anidride carbonica.

Nei casi di maggiore resistenza, dei corpuscoli rossi riscaldati in presenza di anidride carbonica, si poteva sempre constatare la distruzione parziale dei corpuscoli e l'imperfetta funzione respiratoria del sangue.

I risultati delle numerose esperienze sono concordi; e a me pare che si possa legittimamente concludere che: Il liquido sanguigno fresco, fuori dell' organismo, riscaldato in presenza dell'ossigeno dell' aria regge, conserva le sue proprietà fisiologiche ad una temperatura di 50° gradi centigradi, mentre le perde se è in presenza di anidride carbonica.

Se qualche cosa di analogo avvenisse nel sangue circolante entro i vasi sanguigni, come pare, che lo dimostrino le esperienze sugli animali, in parte già fatte da me, si sarebbe trovata la spiegazione della morte degli animali per ipertermia; l'esame diretto del sangue di questi animali si presenta con alcuni dei caratteri del sangue riscaldato in vitro, ne ha come questo il colorito nero, i corpuscoli rossi rigonfi ed in numero diminuito, come mi sono potuto assicurare con due determinazioni numeriche del numero dei corpuscoli rossi, putrefà come quello, in poco tempo e con grandissima facilità, ma non ha perduto la facoltà di ossidarsi e di ridursi, almeno in quantità sensibile come si osserva in vitro.

Nel corpo degli animali morti per ipertermia non si raggiunge che eccezionalmente la temperatura di 50° come io ho praticato nei miei esperimenti. Ma certo una temperatura a questa molto vicina, perchè ordinariamente noi esploriamo la temperatura rettale, che deve essere di gran lunga inferiore a quella alla quale il liquido sanguigno è sottoposto nel fegato: avendo io già trovato, che nelle ascelle degli animali riscaldati artificialmente, si ha una temperatura superiore a quella rettale. Ma se io non posso in modo assoluto estendere il risultato delle mie esperienze agli animali viventi, mi pare però, di avere dimostrato che si ha avuto torto di trascurare le alterazioni corpuscolari, che si producono nel sangue nei casi di ipertermia.

Laboratorio di Fisiologia Sperimentale della R. Università di Catania.

Memoria VI.

L' azione biologica in relazione colla costituzione atomica dell'idrogeno solforato, dei mercaptani e del solfuro di metile

del Prof. ANTONIO CURCI

Dalle sue esperienze l' A. conclude:

L' idrogeno solforato è eccitante dei centri bulbari e spinali sino alle convulsioni, guasta il sangue ed è asfissiante, e fortemente tossico.

I mercaptani sono eccitanti dei centri bulbari e sono paralizzanti dei centri sensitivi, guastano il sangue e sono asfissianti, sono deboli tossici.

Il solfuro di metile è semplicemente paralizzante dei centri sensitivi, non guasta il sangue, non è asfissiante e non è tossico.

Dette modifiche nell' azione dei diversi composti avvengono di pari passo colla sostituzione dell' idrogeno: dove vi è idrogeno vi è eccitamento, tossicità e guasto del sangue, e dove esso manca sostituito dall' idrocarburo, vi è solamente lieve azione anestesica.

Pare risulti chiaro: 1° che l' idrogeno solforato agisca per i due atomi d'idrogeno che contiene, al quale elemento si deve tutta la sua azione, e specialmente l' azione eccitante; 2° che i mercaptani agiscano per l' idrogeno residuale nei fenomeni di eccitamento, nell' alterare il sangue e nell' uccidere, ed agiscono per il metile nell' azione anestesica e quella moderatrice della tossicità; 3° che il solfuro di metile agisca da anestesico per i due metili, e cioè per il carbonio di questi.

Dopo queste conclusioni di fatti non è assurdo il dire ancora una volta che l' idrogeno possiede azione eccitante.

Le sostituzioni rappresentate mediante trasposizioni

del D.r GAETANO CALDARERA.

1. Rappresenterò una sostituzione mediante sole trasposizioni, supponendo che la sostituzione sia decomposta in cicli, e, se gli elementi sono distinti mediante un indice, che in ciascun ciclo si porti al primo posto l' elemento di indice minimo; indi sostituirò ad un ciclo dell' ordine k le $k - 1$ trasposizioni che si ottengono associando al primo elemento del ciclo gli altri $k - 1$. Esempio

$$(a_0 a_1 a_3)(a_2 a_6 a_5 a_4) = (a_0 a_1)(a_0 a_3)(a_2 a_6)(a_2 a_5)(a_2 a_4) .$$

Essendo gli elementi di un ciclo diversi da quelli di un altro, segue che una sostituzione rappresentata con sole trasposizioni nel modo suddetto, se si presenta sotto la forma

$$(a_p a_q)(a_p a_r) \dots (a_p a_t)(a_{p_1} a_{q_1})(a_{p_1} a_{r_1}) \dots (a_{p_1} a_{s_1}) \dots\dots ,$$

gli elementi a_q, a_r, ..., a_t devono essere distinti dagli elementi a_{q_1}, a_{r_1}, ..., a_{s_1}.

2. Da questa rappresentazione segue che se n è il numero degli elementi con cui sono formate le sostituzioni, se una sostituzione s consta di a cicli di ordine α, di b cicli di ordine β, ecc. di p cicli di ordine π, di guisa che è

$$a\alpha + b\beta + \dots\dots + p\pi = n ,$$

siccome da un ciclo di ordine θ si ottengono $\theta - 1$ trasposizioni, così la sostituzione s verrà decomposta in un certo numero di trasposizioni dato da

$$a(\alpha - 1) + b(\beta - 1) + \dots\dots + p(\pi - 1) = n - (a + b + \dots\dots + p)$$

e quindi il maggior valore che può avere il secondo membro corrisponde al caso in cui sia

$$a + b + \ldots\ldots + p = 1$$

cioè quando s sia una sostituzione ciclica dell'ordine n, nel qual caso essa viene decomposta in $n-1$ trasposizioni. Segue da ciò che quando la totalità delle sostituzioni di n elementi sono rappresentate mediante trasposizioni, il maggiore numero di queste che può apparire in una sostituzione è $n-1$.

3. Data una sostituzione mediante trasposizioni comunque scritte, per ridurre la stessa alla rappresentazione convenuta precedentemente, immagino che in essa si effettui il prodotto fra le trasposizioni, nel modo noto, così si ottiene la sostituzione rappresentata mediante cicli i cui elementi sono tutti distinti e quindi anche permutabili tra loro, ed in ultimo che questi si rappresentino come sopra si è detto (n. 1). Esempio

$$(a_3a_2)\,(a_5a_1)\,(a_2a_4)\,(a_1a_3)\,(a_4a_5)\,(a_0a_2)\,(a_3a_2)\,(a_1a_3) = (a_3a_5a_2)\,(a_1a_4a_0) =$$
$$= (a_0a_1a_4)\,(a_2a_3a_5) = (a_0a_1)\,(a_0a_4)\,(a_2a_3)\,(a_2a_5)$$

In ultimo faccio osservare che se

$$s = (\,a_p\,a_q\,)\,\ldots\ldots$$

è una sostituzione data sotto la forma convenuta nel n. 1, effettuando il prodotto fra le sue trasposizioni e quindi decomponendo nuovamente in trasposizioni la sostituzione che si ottiene, deve essere sempre $(a_p\;a_q)$ la prima trasposizione che deve apparire in s; può dirsi anche di più che la s non deve cambiare di forma.

4. Una sostituzione rappresentata come sopra s'è detto, se è tale che le prime α trasposizioni hanno un elemento comune, le seguenti β trasposizioni hanno un altro elemento in comune, e così di seguito, allora è evidente che essa proviene da una sostituzione contenente un ciclo di ordine $\alpha+1$, un altro ciclo di ordine $\beta+1$, ecc., e l'ordine della sostituzione è uguale al minimo multiplo di quest'ultimi numeri.

Dato che una sostituzione debba contenere k trasposizioni ed m elementi, vogliamo trovare l'ordine o gli ordini che una tale sostituzione può avere.

Supponiamo che la stessa si ottenga rappresentando mediante trasposizioni una sostituzione la quale contiene x cicli di ordine α, y cicli di ordine β, z cicli di ordine γ, ecc. ecc., allora deve essere

$$x(\alpha - 1) + y(\beta - 1) + z(\gamma - 1) + \ldots\ldots = k$$

$$x\alpha + y\beta + z\gamma + \ldots\ldots = m$$

ossia :

$$(1) \qquad \left\{ \begin{array}{l} x + y + z + \ldots\ldots = m - k \\ x\alpha + y\beta + z\gamma + \ldots\ldots = m \end{array} \right.$$

Le soluzioni intere e positive di queste equazioni indeterminate risolvono il problema.

Bisogna intanto osservare che :

1. Nessuno dei numeri $x, y, z, \ldots\ldots ; \alpha, \beta, \gamma, \ldots\ldots$, può essere nullo o frazionario.

2. Il minimo valore che possono avere i numeri $\alpha, \beta, \gamma, \ldots\ldots$, è uguale a *due*.

3. Due qualunque dei numeri $\alpha, \beta, \gamma, \ldots\ldots$, non possono essere uguali fra loro.

Ed allora per trovare tutte le soluzioni intere e positive delle equazioni (1), che ci occorrono, si trovino tutte le soluzioni della prima equazione, o, ciò che è lo stesso, si facciano le partizioni di $m-k$ in una, due, tre, ecc. $m-k$ parti, di cui nessuna sia nulla, per ottenere le quali si può seguire la regola nota per fare le partizioni di un numero k in k parti (*) e non tenere conto di

(*) Cfr. una mia nota : *Sviluppo di un determinante*, ecc. inserita in questi atti Vol. VII, Serie 4.

tutte quelle parti che sono uguali a zero. Così ad esempio per $m - k = 5$ le partizioni che ci occorrono sono

$$\begin{array}{ccccc} & & & & 5 \\ & & & 1 & 4 \\ & & & 2 & 3 \\ & & 1 & 1 & 3 \\ & & 1 & 2 & 2 \\ & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}$$

Ciascuna partizione si sostituisca nella seconda delle (1), e si trovino le soluzioni intere e positive dell' equazione indeterminata che così si ottiene.

Pel modo come si fanno le partizioni di un numero, dalla 2ª e 3ª delle osservazioni precedenti si deduce la seguente importante osservazione che serve a risparmiare molti calcoli:

4. *Se $p_1, p_2, \ldots, p_r$ è una partizione qualunque, esse parti essendo disposte in ordine crescente, se è*

$$(r+1)\,p_r + rp_{r-1} + \ldots\ldots + 3p_2 + 2p_1 > m$$

si può tralasciare questa e tutte le partizioni che seguono, perchè non forniscono alcuna soluzione del problema.

1.° *Esempio.* Sia $m=10$ e $k=5$, allora $m-k=5$. Le partizioni di 5 sono quelle sopra scritte; la prima ci dà $\alpha=2$, tutte le altre vanno scartate in virtù della 4ª osservazione e quindi una sostituzione formata con 10 elementi e 5 trasposizioni non può essere che del secondo ordine.

2.° *Esempio.* Sia $m=7$ e $k=5$. In questo caso è $m-k=2$ e le partizioni di 2 sono

$$\begin{array}{cc} & 2 \\ 1 & 1 \end{array}$$

La prima va esclusa per l' osservazione 1ª, la seconda partizione ci dà, sostituita nella seconda delle (1),

$$\alpha + \beta = 7$$

e quindi si hanno le soluzioni: $\alpha=2$, $\beta=5$; $\alpha=3$, $\beta=4$, cioè una so-

stituzione formata con 5 trasposizioni e 7 elementi, può essere di uno dei seguenti due tipi

$$(a_m a_n)\,(a_p a_q)\,(a_p a_r)\,(a_p a_s)\,(a_p a_t)$$

$$(a_m a_n)\,(a_m a_p)\,(a_q a_r)\,(a_q a_s)\,(a_q a_t)$$

ossia può essere del 10° o del 12° ordine.

In ultimo si osservi che la seconda delle equazioni (1) può scriversi

$$\alpha + \alpha + \ldots + \alpha + \beta + \beta + \ldots + \beta + \gamma + \gamma + \ldots + \gamma + \ldots = m$$

dove α, β, γ, ..., sono ripetute rispettivamente x, y, z,...., volte. Il numero dei termini (uguali o disuguali) del primo membro dell'ultima uguaglianza è $m-k$, quindi, per trovare tutte le soluzioni delle equazioni (1), si facciano le partizioni di m della classe $m-k$, si escludano le partizioni in cui qualche parte è uguale all'unità e le rimanenti partizioni risolvono il problema, osservando che in ogni partizione i termini disuguali forniscono α, β, γ,.... ed il numero di volte che essi sono ripetuti fornisce rispettivamente x, y, z,.... (*).

Esempio. Sia $m = 8$ e $k = 5$; è $m-k=3$. Le partizioni di 8 della terza classe sono

1 1 6
1 2 5
1 3 4
2 2 4
2 3 3

le prime tre vanno escluse, le ultime due danno: la prima $\alpha = 2$, $\beta = 4$ ed $x = 2$, $y = 1$; la seconda : $\alpha = 2$, $\beta = 3$ ed $x = 1$,

(*) Quest' ultimo notevole artifizio che rende possibile di non tener conto della 1ª delle equazioni (1), l'ho appreso in uno dei corsi di *Analisi* dettati dal Prof. V. Mollame nella R. Università di Catania.

$y = 2$, perciò una sostituzione formata con 5 trasposizioni ed 8 elementi è di uno dei seguenti tipi

$$(a_0a_1)(a_2a_3)(a_4a_5)(a_4a_6)(a_4a_7) = (a_0a_1)(a_2a_3)(a_4a_5a_6a_7)$$

$$(a_0a_1)(a_2a_3)(a_2a_4)(a_5a_6)(a_5a_7) = (a_0a_1)(a_2a_3a_4)(a_5a_6a_7)$$

Sostituzioni che possono formarsi con n elementi.

5. *Sostituzione identica.* Questa non sposta alcun elemento e quando occorre può rappresentarsi coll' unità, o colla potenza, s^0, di esponente zero, di una sostituzione qualsiasi.

6. *Sostituzioni formate con una sola trasposizione.* Queste sono tante quante sono le combinazioni di n elementi della seconda classe e quindi se conveniamo di indicare con N_m^k il numero delle sostituzioni che possono formarsi con m elementi dati e ciascuna delle quali contenga k trasposizioni, si ha

$$N_n^1 = \binom{n}{2} \cdot \tag{2}$$

7. *Sostituzioni formate con due trasposizioni.* Le due trasposizioni che entrano in una di tali sostituzioni possono non avere alcun elemento in comune, oppure sì. Le prime si ottengono associando a ciascuna delle $\binom{n}{2}$ trasposizioni del n. 6, ognuna delle $\binom{n-2}{2}$ trasposizioni che possono ottenersi con gli $n-2$ elementi che non entrano nella trasposizione che si considera. Ma in tal modo le sostituzioni che si ottengono sono a due a due uguali, stante la permutabilità delle trasposizioni che non hanno elementi in comune, quindi il numero delle sostituzioni formate con due trasposizioni non aventi elementi in comune è

$$\frac{1}{2}\binom{n}{2}\binom{n-2}{2} = 3\binom{n}{4} \cdot \tag{3}$$

Per ottenere il numero di quelle sostituzioni le cui trasposi-

zioni hanno un elemento in comune osserviamo che

$$(a_p a_q)(a_p a_r) = (a_p a_q a_r)$$
$$(a_p a_r)(a_r a_q) = (a_p a_q a_r)$$

cioè facendo tutte le sostituzioni della prima forma, in esse vi sono incluse quelle della seconda, ossia: associando ad un elemento a_p i rimanenti elementi, a ciascuna delle $n-1$ trasposizioni così ottenute associando (sempre al secondo posto) le $n-2$ trasposizioni che si hanno associando allo stesso elemento a_p i rimanenti $n-2$ elementi, si ottengono sostituzioni le quali contengono quelle che si otterrebbero associando a ciascuna delle dette $n-1$ trasposizioni quelle ottenute associando, anzicchè il medesimo elemento a_p, il 2° elemento a_r della trasposizione considerata ai rimanenti $n-2$ elementi.

Questa osservazione è generale, quando vogliamo scrivere le sostituzioni rappresentate nel modo convenuto (n. 1); cioè, se un elemento a_p si associa agli elementi di indice superiore ed è $(a_p a_q)$ una delle trasposizioni ottenute, nelle sostituzioni in cui questa è la prima trasposizione, ossia nelle sostituzioni della forma

$$s = (a_p a_q) \ldots\ldots\ldots ,$$

le trasposizioni che seguono la prima non possono contenere l' elemento a_q, giacchè se dopo la prima vi fossero delle trasposizioni come $(a_q a_t)$, $(a_t a_v)$, si avrebbe

$$s = (a_p a_v) \ldots\ldots\ldots$$

ciò che è assurdo (n. 3).

Da quanto precede segue che se a_0 è l' elemento di indice minimo, esso deve associarsi ai rimanenti elementi ed ognuna delle $n-1$ trasposizioni ottenute, così $(a_0\, a_p)$, deve associarsi a ciascuna di quelle che si hanno, associando a_0 ai rimanenti elementi escluso a_p, così si ottengono

$$(n-1)(n-2)$$

delle sostituzioni in discorso, le quali sono tutte e sole quelle che contengono a_0.

Analogamente considerando l' elemento a_1 se ne ottengono altre

$$(n-2)(n-3)$$

e così di seguito, sino a che si considera l' elemento a_{n-3} il quale ci dà altre

$$2 \times 1$$

delle dette sostituzioni, le quali in tutto sono

$$(n-1)(n-2)+(n-2)(n-3)+\ldots\ldots+2 \times 1$$

e per la formola

$$n(n-1)(n-2)\ldots.(n-k+1)+(n-1)(n-2)\ldots.(n-k)+\ldots.+ \\ +k(k-1)\ldots.3.2.1=k!\binom{n+1}{k+1} \tag{4}$$

la precedente somma è

$$2\binom{n}{3}$$

quindi

$$N_n^2 = 2\binom{n}{3} + 3\binom{n}{4}. \tag{5}$$

Questo stesso numero può calcolarsi col seguente procedimento, il quale è suscettibile di essere generalizzato.

L'elemento a_0 si associ a ciascuno dei rimanenti elementi, si hanno così $n-1$ trasposizioni ad ognuna delle quali, così ad $(a_0\, a_p)$, si associno successivamente le N_{n-1}^1 sostituzioni di una sola trasposizione (n. 6) formate cogli elementi dati, escluso a_p. Similmente l'elemento a_1 si associ a ciascuno degli elementi superiori ed ognu-

na delle $n-2$ trasposizioni ottenute, così $(a_1\, a_p)$ $(p=2, 3,...., n-1)$, si associ a ciascuna delle N^1_{n-2} sostituzioni di una sola trasposizione formata cogli elementi $a_1, a_2, ..., a_{n-1}$, escluso a_p. Così continuando si trova che

$$N^2_n = (n-1)\, N^1_{n-1} + (n-2)\, N^1_{n-2} + ... + 2N^1_2$$

e per la (2)

$$N^2_n = \frac{1}{2!}\Big[(n-1)\,(n-1)\,(n-2) + (n-2)\,(n-2)\,(n-3) + ... + 2\,.\,2\,.\,1\Big]$$

ossia

$$N^2_n = \frac{1}{2!}\Big[(n-1)\,(n-2)\,(n-3) + (n-2)\,(n-3)\,(n-4) + ... + 3\,.\,2\,.\,1\Big] +$$
$$+ (n-1)\,(n-2) + (n-2)\,(n-3) + ... + 2 \times 1$$

e per la (4) da quest'ultima si ottiene la (5).

8. *Sostituzioni formate con* k *trasposizioni.* Se s è una sostituzione rappresentata mediante trasposizioni (n. 1) ed è k il numero di quest'ultime che essa contiene, è facile vedere che il minimo numero di elementi che essa può contenere è $k+1$ ed il massimo numero $2k$. Nel primo caso tutte le trasposizioni hanno in comune il medesimo elemento e la stessa proviene da una sostituzione ciclica di ordine $k+1$, nel secondo caso le trasposizioni non hanno elementi in comune e la sostituzione è del secondo ordine. Segue da ciò che se formiamo cogli n elementi dati le combinazioni della classe $k+h$ $(h=1, 2, 3,...., k)$ ed indichiamo con C_h il numero delle sostituzioni, contenenti k trasposizioni e $k+h$ elementi, che possono scriversi con $k+h$ elementi dati, si ha che

$$N^k_n = \sum_{h=1}^{h=k} C_h \binom{n}{k+h}$$

ciòè

(6) $N_n^k = C_1\binom{n}{k+1} + C_2\binom{n}{k+2} + \ldots\ldots + C_{k-1}\binom{n}{2k-1} + C_k\binom{n}{2k}.$

Per calcolare i coefficienti C_k supponiamo di avere calcolato il numero N_n^{k-1} e sia

(7) $N_n^{k-1} = B_1\binom{n}{k} + B_2\binom{n}{k+1} + \ldots\ldots + B_{k-2}\binom{n}{2k-3} + B_{k-1}\binom{n}{2k-2}.$

Allora l'elemento a_0 si associ ai rimanenti elementi, si hanno $n-1$ trasposizioni, ciascuna delle quali , così $(a_0\ a_r)$, si associ ad ognuna delle N_{n-1}^{k-1} sostituzioni che possono scriversi cogli elementi dati escluso a_r; similmente a_1 si associ ad ognuno degli elementi superiori, si hanno $n-2$ trasposizioni, ciascuna delle quali, così $(a_1\ a_s)$, si associ ad ognuna delle N_{n-2}^{k-1} sostituzioni che possono scriversi cogli elementi dati esclusi a_0 ed a_s, e così proseguendo si ottiene che

(8) $N_n^k = (n-1)\, N_{n-1}^{k-1} + (n-2)\, N_{n-2}^{k-1} + \ldots\ldots\ldots + k\, N_k^{k-1}$

e per la (7)

$$N_n^k = (n-1)\left[B_1\binom{n-1}{k} + B_2\binom{n-1}{k+1} + B_3\binom{n-1}{k+2} + \ldots\ldots + B_{k-2}\binom{n-1}{2k-3} + B_{k-1}\binom{n-1}{2k-2}\right] +$$

$$+ (n-2)\left[B_1\binom{n-2}{k} + B_2\binom{n-2}{k+1} + B_3\binom{n-2}{k+2} + \ldots\ldots + B_{k-2}\binom{n-2}{2k-3} + B_{k-1}\binom{n-2}{2k-2}\right] +$$

$$+ (n-3)\left[B_1\binom{n-3}{k} + B_2\binom{n-3}{k+1} + B_3\binom{n-3}{k+2} + \ldots\ldots + B_{k-2}\binom{n-3}{2k-3} + B_{k-1}\binom{n-3}{2k-2}\right] +$$

$$+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$+ k\left[B_1\binom{k}{k}\right]$$

ossia

$$N_n^k = \frac{B_1}{k!}\Big[(n-1)(n-1)(n-2)....(n-k)+(n-2)(n-2)(n-3)....(n-k-1)+....+k.k.(k-1)....3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_2}{(k+1)!}\Big[(n-1)(n-1)(n-2)....(n-k-1)+(n-2)(n-2)(n-3)....(n-k-2)+....+(k+1)(k+1).k....3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_3}{(k+2)!}\Big[(n-1)(n-1)(n-2)....(n-k-2)+(n-2)(n-2)(n-3)....(n-k-3)+....+(k+2)(k+2)(k+1)....3.2.1\Big]+$$
$$+\;.$$
$$+\frac{B_{k-2}}{(2k-3)!}\Big[(n-1)(n-1)(n-2)...(n-2k+3)+(n-2)(n-2)(n-3)...(n-2k+2)+...+(2k-3)(2k-3)(2k-4)...3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_{k-1}}{(2k-2)!}\Big[(n-1)(n-1)(n-2)...(n-2k+2)+(n-2)(n-2)(n-3)...(n-2k+1)+...+(2k-2)(2k-2)(2k-3)...3.2.1\Big]$$

ed osservando che

$$(n-1)(n-1)(n-2)(n-3)...(n-k)=(n-1)(n-2)(n-3)....(n-k-1)+k(n-1)(n-2)....(n-k)$$

l' ultima formola può scriversi

$$N_n^k = \frac{B_1}{k!}\Big[(n-1)(n-2)....(n-k-1)+(n-2)(n-3)....(n-k-2)+....+(k+1)k(k-1)....3.2.1+$$
$$+k(n-1)(n-2)....(n-k)+k(n-2)(n-3)....(n-k-1)+....+k.k(k-1)....3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_2}{(k+1)!}\Big[(n-1)(n-2)....(n-k-2)+(n-2)(n-3)....(n-k-3)+....+(k+2)(k+1)....3.2.1+$$
$$+(k+1)(n-1)(n-2)....(n-k-1)+(k+1)(n-2)(n-3).....(n-k-2)+....+(k+1)(k+1)k....3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_3}{(k+2)!}\Big[(n-1)(n-2)....(n-k-3)+(n-2)(n-3)....(n-k-4)+....+(k+3)(k+2)....3.2.1+$$
$$+(k+2)(n-1)(n-2)....(n-k-2)+(k+2)(n-2)(n-3)....(n-k-3)+....+(k+2)(k+2)(k+1)...3.2.1\Big]+$$
$$+\;.$$
$$+\frac{B_{k-2}}{(2k-3)!}\Big[(n-1)(n-2)...(n-2k+2)+(n-2)(n-3)...(n-2k+1)+...+(2k-2)(2k-3)....3.2.1+$$
$$+(2k-3)(n-1)(n-2)....(n-2k+3)+(2k-3)(n-2)(n-3)....(n-2k+2)+....+(2k-3)(2k-3)(2k-4)....3.2.1\Big]+$$
$$+\frac{B_{k-1}}{(2k-2)!}\Big[(n-1)(n-2)....(n-2k+1)+(n-2)(n-3)....(n-2k)+....+(2k-1)(2k-2)....3.2.1+$$
$$+(2k-2)(n-1)(n-2)....(n-2k+2)+(2k-2)(n-2)(n-3)....(n-2k+1)+....+(2k-2)(2k-2)(2k-3)....3.2.1\Big]$$

ed in virtù della relazione (4) si ottiene:

$$N_n^k = \frac{B_1}{k!}\left[(k+1)!\binom{n}{k+2} + k.k!\binom{n}{k+1}\right] + \frac{B_2}{(k+1)!}\left[(k+2)!\binom{n}{k+3} + (k+1)(k+1)!\binom{n}{k+2}\right] +$$

$$+ \frac{B_3}{(k+2)!}\left[(k+3)!\binom{n}{k+4} + (k+2)(k+2)!\binom{n}{k+3}\right] + \dots\dots\dots\dots$$

$$+ \frac{B_{k-2}}{(2k-3)!}\left[(2k-2)!\binom{n}{2k-1} + (2k-3)(2k-3)!\binom{n}{2k-2}\right] + \dots$$

$$\dots + \frac{B_{k-1}}{(2k-2)!}\left[(2k-1)!\binom{n}{2k} + (2k-2)\cdot(2k-2)!\binom{n}{2k-1}\right] \dots\dots\dots$$

ossia

$$(9) \quad N_n^k = B_1 k\binom{n}{k+1} + (B_1+B_2)(k+1)\binom{n}{k+2} + (B_2+B_3)(k+2)\binom{n}{k+3} + \dots\dots + $$
$$+ (B_{k-2} + B_{k-1})(2k-2)\binom{n}{2k-1} + B_{k-1}(2k-1)\binom{n}{2k}$$

e quindi confrontando la (9) colla (6) si deduce che

$$10 \left\{ \begin{array}{l} C_1 = B_1 k, \quad C_2 = (B_1 + B_2)(k+1), \quad C_3 = (B_2+B_3)(k+2) \dots\dots, \\ C_{k-1} = (B_{k-2} + B_{k-1})(2k-2), \quad C_k = B_{k-1}(2k-1) \end{array} \right.$$

Osservando i risultati ottenuti è facile dedurre la seguente regola per scrivere la formola che dà N_n^k deducendola da quella che dà N_n^{k-1}.

Regola : *Un coefficiente B_h di N_n^{k-1} sommato con quello che lo segue, B_{h+1}, e la somma (B_h+B_{h+1}) moltiplicata per la classe del termine che ha per coefficiente B_{h+1}, dà il coefficiente C_{h+1} di N_n^k.*

Questa regola vale anche pei coefficienti del primo ed ultimo termine, supposto che nella formola che dà N_n^{k-1} si aggiungano come primo ed ultimo termine $0.\binom{n}{k-1}$ e $0.\binom{n}{2k-1}$.

Del resto per i detti due coefficienti C_1 e C_k è facile trovare una formola generale. Infatti osservando la formola (5) e facendo variare k nella prima ed ultima delle (10) si trova:

$$(11) \qquad C_1 = k!$$

$$(12) \qquad C_k = 1.3.5.7\dots\dots(2k-1).$$

9. Partendo dai risultati (2) e (5) trovati direttamente, e servendoci delle formole dimostrate nel numero precedente, otteniamo

$$
(13)\quad \left\{
\begin{aligned}
N_n^0 &= 1 \\
N_n^1 &= \binom{n}{2} \\
N_n^2 &= 2\binom{n}{3} + 3\binom{n}{4} \\
N_n^3 &= 3!\binom{n}{4} + 20\binom{n}{5} + 15\binom{n}{6} \\
N_n^4 &= 4!\binom{n}{5} + 130\binom{n}{6} + 210\binom{n}{7} + 105\binom{n}{8} \\
N_n^5 &= 5!\binom{n}{6} + 924\binom{n}{7} + 2380\binom{n}{8} + 2520\binom{n}{9} + 945\binom{n}{10} \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
N_n^{k-1} &= B_1\binom{n}{k} + B_2\binom{n}{k+1} + B_3\binom{n}{k+2} + \ldots\ldots + B_{k-1}\binom{n}{2k-2} \\
N_n^k &= C_1\binom{n}{k+1} + C_2\binom{n}{k+2} + C_3\binom{n}{k+3} + \ldots + C_{k-1}\binom{n}{2k-1} + C_k\binom{n}{2k}
\end{aligned}
\right.
$$

dove i coefficienti C_h sono dati dalle formole (10), (11), (12).

Le orizzontali successive dello schema (13) vanno scritte finchè è possibile, cioè finchè si giunga ad un valore di k tale che sia :

$$k = n - 1$$

e l'ultima orizzontale che si ottiene è, per la (11),

$$N_n^{n-1} = (n-1)!\,.$$

È utile notare che mediante le formole (13) si può non solo trovare quante sono le sostituzioni contenenti un certo numero di trasposizioni, ma si può fra queste distinguere quante contengono un certo numero di elementi. Così ad esempio, dati sei elementi, se vogliamo trovare il numero delle sostituzioni contenenti tre trasposizioni e cinque elementi, lo stesso è dato dal secondo termine della quarta orizzontale dello schema (13), dal quale, fatto il calcolo, si ottiene il numero 120. In virtù poi di quanto è detto

nel numero 4 esse sostituzioni sono tutte del seguente tipo

$$(a_p\, a_q)\, (a_r\, a_s)\, (a_r\, a_t)$$

cioè sono tutte del sesto ordine.

Sostituzioni circolari che possono formarsi con n *elementi.* Una sostituzione circolare di ordine k è della forma

$$(a_0\, a_1)\, (a_0\, a_2)\, \ldots\ldots\, (a_0\, a_{k-1})$$

quindi consta di $k-1$ trasposizioni e k elementi e reciprocamente una sostituzione formata con $k-1$ trasposizioni e k elementi non può essere che una sostituzione circolare di ordine k (n. 4), onde il numero delle sostituzioni circolari è dato dalla somma dei primi termini delle successive orizzontali dello schema (13), ossia dalla somma dei termini della prima verticale, esclusa la sostituzione identica, e quindi esso numero è

$$\binom{n}{2} + 2!\binom{n}{3} + 3!\binom{n}{4} + \ldots\ldots + (n-2)!\binom{n}{n-1} + (n-1)!\binom{n}{n}$$

che può scriversi

$$\frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{3} + \ldots\ldots + \frac{n(n-1)\,(n-2)\ldots.3.2.1}{n}\,.$$

11. In ultimo, osservando lo schema (13) si vede che gli ultimi termini delle orizzontali successive, eccettuata la prima, danno il numero delle sostituzioni formate con α trasposizioni e 2α elementi, onde queste trasposizioni non devono avere elementi in comune ed essi termini per conseguenza sono relativi alle sostituzioni del 2° ordine, quindi il numero totale di quest'ultime è

$$\binom{n}{2} + 3\binom{n}{4} + 3\,.\,5\binom{n}{6} + \ldots\ldots + 1\,.\,3\,5\,\ldots\,(2k-1)\binom{n}{2k}$$

essendo $k = \left|\frac{n}{2}\right|$.

Se il numero degli elementi dati è $2n$, allora è $k=n$, l'ultimo termine del precedente polinomio diviene

$$1 . 3 . 5 \ldots\ldots (2n-1)$$

e questo è il numero delle sostituzioni di 2° ordine e di $2n$ elementi contenute nella totalità delle sostituzioni che possono formarsi con $2n$ elementi dati.

12. *Numero delle sostituzioni che possono formarsi con* n *elementi.*

Volendo calcolare il numero totale, N, di sostituzioni che possono scriversi con n elementi dati, da quanto è detto al n. 2 è facile vedere che

$$N = \sum_{k=0}^{k=n-1} N_n^k$$

Dimostro che è

$$N_n^0 + N_n^1 + N_n^2 + \ldots\ldots + N_n^{n-1} = n\,! \,. \tag{14}$$

Pria di tutto si vede direttamente mediante le formole (13) che

$$N_1^0 = 1\,!$$

$$N_2^0 + N_2^1 = 1 + 1 = 2\,!$$

$$N_3^0 + N_3^1 + N_3^2 = 1 + 3 + 2 = 3\,!$$

e così di seguito. Ora ammessa vera la formola

$$N_{n-1}^0 + N_{n-1}^1 + N_{n-1}^2 + \ldots\ldots + N_{n-1}^{n-2} = (n-1)! \tag{15}$$

dico che è vera la (14); cioè se si ha che

$$N_k^0 + N_k^1 + N_k^2 + \ldots\ldots + N_k^{k-1} = k\,! \tag{16}$$

per $k=1, 2, 3, \ldots, n-1$, dico che la (16) ha luogo anche per $k=n$.

Infatti, in virtù della (8) si ha

$$N_n^0 = 1$$

$$N_n^1 = (n-1)N_{n-1}^0 + (n-2)\,N_{n-2}^0 + (n-3)\,N_{n-3}^0 + \ldots\ldots + 1N_1^0$$

$$N_n^2 = (n-1)N_{n-1}^1 + (n-2)N_{n-2}^1 + (n-3)N_{n-3}^1 + \ldots\ldots + 2N_2^1$$

. . . .

$$N_n^{n-3} = (n-1)N_{n-1}^{n-4} + (n-2)N_{n-2}^{n-4} + (n-3)N_{n-3}^{n-4}$$

$$N_n^{n-2} = (n-1)N_{n-1}^{n-3} + (n-2)N_{n-2}^{n-3}$$

$$N_n^{n-1} = (n-1)N_{n-1}^{n-2}$$

sommando

$$N_n^0 + N_n^1 + N_n^2 + \ldots + N_n^{n-1} = 1 + (n-1)\,(N_{n-1}^0 + N_{n-1}^1 + \ldots + N_{n-1}^{n-2}) +$$
$$+ (n-2)\,(N_{n-2}^0 + N_{n-2}^1 + \ldots + N_{n-2}^{n-3}) + (n-3)\,(N_{n-3}^0 + N_{n-3}^1 + \ldots + N_{n-3}^{n-4}) +$$
$$+ \ldots\ldots + 2\,(N_2^0 + N_2^1) + 1N_1^0$$

e per la (16)

$$N_n^0 + N_n^1 + N_n^2 + \ldots\ldots + N_n^{n-1} = 1 + (n-1)(n-1)! + (n-2)(n-2)! +$$
$$+ (n-3)(n-3)! + \ldots\ldots + 2.2! + 1.1!$$

ossia

$$N_n^0 + N_n^1 + N_n^2 + \ldots\ldots + N_n^{n-1} = 1 + n(n-1)! - (n-1)! +$$
$$+ (n-1)(n-2)! - (n-2)! + (n-2)(n-3)! - \ldots\ldots + 3.2! - 2! + 2.1! - 1!$$

ed in ultimo riducendo si trova

$$N_n^0 + N_n^1 + \ldots\ldots + N_n^{n-1} = n!$$

c. d. d.

Ma la formala (16) è stata verificata direttamente pei valori 1, 2, 3 di k, quindi essa è generale e perciò il numero cercato è

$$N = n!\,.$$

Catania, Ottobre 1895.

D.r Gaetano Caldarera.

Memoria VIII.

Ricerche sperimentali sull' azione biologica del Tallio
del Dott. ANTONIO CURCI

La più gran parte di queste esperienze, che io presento, sono state fatte nel principio del 1887, quando mi occupai di vedere l' azione biologica degli elementi disposti secondo la legge periodica della chimica (1). Poi, per tante diverse circostanze e per essere attratto da altri soggetti di ricerca, non completai le esperienze ed abbandonai quelle già fatte. Da quell' epoca sono usciti diversi lavori sull' azione del tallio, e siccome nessuno di questi presenta i risultamenti che io ottenni in quell' anno, così trovo che quelle mie vecchie esperienze restano originali e tuttora nuove, onde oggi mi accingo ad esumarle, completarle e pubblicarle.

Storia

Il primo che richiamò l' attenzione sugli effetti tossici del tallio, fu Lamy. (2).

Egli osservò che 11 animali, cioè 2 galline, 6 anitre, 2 cagnolini di 3 Kg. ciascuno, 1 cagna di media grandezza, morirono in seguito all' aver bevuto del latte, in cui erano sciolti 5 grammi di solfato di tallio. I sintomi furono : dolori acuti negli intestini, sofferenze, prostrazione, paralisi degli arti posteriori, costipazione, retrazione del ventre, disappetenza ; i due cagnolini ebbero pure alcuni tremori convulsivi. L' A. fa osservare l' analogia fra questi sintomi e quelli della colica e artralgia saturnina.

(1) La farmacologia secondo la legge periodica della Chimica. Tip. Fratelli Messina, Messina 1887. La terapia moderna, Napoli 1888.

(2) Sur les effets toxiques du Thallium. Annales de Chemie et Physique, t. 67° 3ª serie, pag. 406. Compt. rend. t. 57° p. 442, 1863.

Subito dopo, Poulet ne eseguì delle esperienze (1), e concluse che:

1. Il tallio è un veleno, la cui azione è molto più energica di quella del piombo, ed è da mettersi tra i metalli più velenosi.

2. Il carbonato di tallio a forte dose (1 grammo) uccide i conigli in alcune ore, a deboli dosi uccide in alcuni giorni, producendo un rallentamento della respirazione e disturbi della locomozione (tremori generali, difetti della coordinazione dei movimenti).
3. Ogni volta che il tallio ha determinato la morte, gli animali sembravano esser morti per asfissia. Lo spettroscopio svela le minime tracce di tallio negli organi. Il carbonato a piccola dose può essere tollerato, e si potrebbe impiegare dove sono indicati i mercuriali.

Rabuteau ha fatto eco a quest' ultima idea, e dice di averne fatto impiego contro la sifilide. Ma pare che non ottenesse risultamenti degni di nota, per cui nè il Rabutean, nè altri hanno più parlato di questo uso terapeutico.

L. Grandeau (2) fece le due esperienze seguenti: ad un cane somministrò 1 gram. di solfato di tallio, e ad un altro gr. 1, 50 di zucchero di saturno; ambedue i sali erano sciolti in 40 gr. di acqua e dati per bocca. Il cane che ebbe il sale di tallio ebbe vomito dopo $^1/_4$ d' ora, e si mostrò molto sofferente, il giorno seguente non prese più cibo e al 5° giorno morì coi sintomi dell' intossicazione saturnina. L' altro vomitò pure dopo una mezz' ora, ma non si mostrò così abbattuto come il primo, e all' altro giorno prese il suo cibo e rimase sano. Grandeau concluse che il tallio sia più tossico del piombo; non riflettendo però che le sue esperienze non sono ben messe, in quantochè il sale di tallio è assorbibile come un solfato alcalino senza agire sugli albuminoidi; mentre l' acetato di piombo non è assorbibile, producendosi albuminato di piombo, come è già noto. Per cui uno agisce e l' altro no, e perciò dalle esperienze esposte non si può trarre alcuna conclusione.

(1) Experiences sur l' action physiologique des sels de Thallium Compt. rend. t. 57. p. 494.
(2) Journal de l' Anat. et de la Physiol. 1864.

Nel 1865 Stadion di Pietroburgo pubblicò un lavoro russo sull'azione del tallio, di cui venne un sunto sul Schmidt's Jahresb. B. 135, p. 138, 1867, e dalle sue esperienze concluse che il tallio è tossico per gli organismi animali.

Marmè nel 1867 ha pubblicato estese ricerche sull' azione di diversi composti del tallio (1). Ha usato sali inorganici ed organici, e tutti si mostrarono forti veleni, anche il metallo, difficilmente solubile, agisce.

Il cianuro di tallio per la sua azione vien dopo l' acido cianidrico; il ferrocianuro di tallio è velenoso all'opposto del ferrocianuro di potassio. Marmè fece esperienze sui vermi, artropodi, molluschi e vertebrati; ed in tutti il tallio si mostrò tossico.

Sugli uccelli e sui mammiferi fece molte esperienze e ne determinò le dosi tossiche tanto per la via sottocutanea, che per quella gastro-enterica.

La sintomatologia dell'avvelenamento, secondo Marmè, mai si manifesta così rapidamente come dopo l' uso dei mercuriali.

Le piccole dosi ripetute producono intenso disturbo della nutrizione, nausea, vomito, disappetenza, salivazione, dimagramento, dolori intestinali, scariche diarroiche ed emorragiche, rallentamento della respirazione e della circolazione. Inoltre disturbi della locomozione, tremori e movimenti incoordinati.

All' autopsia Marmè trovò fenomeni di azione locale e remota. Pronunziatissima azione locale sulla mucosa dello stomaco e dell' intestino; iperemia e tumefazione, stravasi di sangue specialmente dopo l' uso di grandi dosi. In altre vie di applicazione, connettivo sottocutaneo, mucosa della bocca, sierose, più o meno iperemia. L' azione remota produce post mortem piccole emorragie e infiltrazioni dei polmoni, una intensa pienezza dei vasi addominali, specialmente alcuni dello stomaco e dell' intestino. In animale morto dopo lungo avvelenamento, nel sacco pericardico si trova del liquido. Per il resto niente di notevole.

---

(1) Gottingische gelehert Anzeigen 1867, II. N. 20, p. 397.

Dopo di ciò Marmè riproduce una più esatta descrizione di un sintomo, cioè dell' azione del tallio sul cuore. Presso tutti gli animali vertebrati, si osserva dispnea e disturbo della funzione cardiaca, ed in maniera così precisa come coi veleni vegetali cardiaci e dopo l' uso dei sali di potassio. Con 6 cg. di nitrato di tallio nelle rane si ha un notevole rallentamento delle pulsazioni cardiache. Il cuore si arresta rilasciato per più minuti, e poi di nuovo compie una o più contrazioni, seguite da nuova pausa, fino a che rimane paralizzato. L' arresto del cuore avviene nell' animale vivente.

Nei conigli dopo iniezione sottocutanea di 0, 6 a 1, 5 gr. di nitrato di tallio si ha rallentamento delle pulsazioni del cuore con precedente acceleramento. Nel rallentamento, il taglio dei vaghi non produce acceleramento, e con debole eccitamento elettrico di un vago si ha arresto del cuore.

Marmè vide che la paralisi del cuore non dipende da azione del tallio sui centri nervosi, ma da azione diretta sul cuore, e trova che anche per l' azione fisiologica il tallio ha relazione col potassio.

Rabutean (1) in seguito ad esperienze sulle rane credè che il tallio per la sua azione si possa mettere a lato del potassio, rame e mercurio e riguardarlo come un veleno dei muscoli e del cuore. In una seconda pubblicazione Rabutean (2) riferisce esperienze fatte sopra rane, porcellini e cani, usando il ioduro di tallio. Le rane resistono completamente all' azione perchè , com' egli dice , si forma in esse l' insolubile cloruro di tallio. I porcellini con 5 a 6 cgr. di ioduro muoiono in *2* o *3* giorni. I cani con 5 cg. restano sani per due giorni, ed al terzo mostrano anoressia, grande debolezza muscolare , indebolimento ed acceleramento del polso ; poi hanno scariche intestinali sanguinolenti, ed albuminuria. Nelle orine si trova ioduro di tallio.

---

(1) **Effets toxiques du Thallium. Gaz. hebdomad. de med. t. 18 1874, p. 293.**

(2) **Iournal de Therap. X, p. 122, 1883.**

Rabutean concluse che il tallio ed il piombo hanno analogo peso atomico e producono gli stessi sintomi; ma le sue ricerche rimangono inferiori a quelle di Marmè, e l' aver trovato le rane resistenti all' azione pare inverosimile, perchè altri hanno veduto il contrario ed hanno trovato tossico il tallio anche per detti animali. In sostanza Rabutean nulla di nuovo apportò all' argomento.

Parecchi anni più tardi esce I. Blake (1) con le seguenti ricerche. Iniettando nella giugulare di un coniglio 0, 08 di solfato talloso si ha arresto del passaggio del sangue attraverso i polmoni per azione sui gangli polmonari; dopo alcuni secondi il cuore destro vince l' ostruzione ed il sale circola per tutto il corpo senza dare luogo ad alcun sintomo. L' animale pare essere nello stato normale. Una seconda iniezione della stessa quantità di sale arresta la circolazione polmonare, e l' animale muore. Si trova il cuore destro rigurgitante di sangue nero, mentre il sinistro ne contiene solamente alcune goccie.

Blake crede che per iniezione intravenosa, il sale si trovi in contatto coi centri nervosi più importanti in uno stato di grande diluizione, onde per riconoscere l' azione su tali centri bisogna iniettare il sale nell' aorta. Perciò l' ha iniettato nella carotide colla punta della siringa verso il cuore; ne ha iniettato 0, 04 di solfato talloso e poi a diverse riprese 0, 08—0, 20—0, 35, senza mostrarsi alcuna azione da parte dei centri nervosi. Quando si iniettano 0, 77 allora solamente il sale si trova in contatto dei gangli polmonali in uno stato abbastanza concentrato per arrestare il passaggio del sangue attraverso il polmone. Insomma ci è bisognato 10 volte tanto di sale per iniezione arteriosa per produrre la morte, che per iniezione venosa.

A parte l' infelice modo di fare le iniezioni, è naturale ciò, perchè il sale talloso, come noi dimostreremo, agisce sulla fibra muscolare cardiaca analogamente al potassio, e perciò per iniezione

---

(1) Sur une action physiologique des sels de Thallium. Note de I. Blake, Compt rend. volume 111, 1890 p. 57.

venosa arriva più concentrato nel cuore, ciò che non succede per iniezione arteriosa, dovendo andare prima alla periferia. Ma Blake che immagina un'azione sui gangli pulmonari, dice : " sembrerebbe che il reattivo con un solo sistema di vibrazione molecolare non incontra nei centri nervosi più importanti alcun sistema di vibrazione che le sue proprie vibrazioni possono rinforzare o smorzare. È solamente nei gangli polmonari, egli dice, che si trovano delle vibrazioni colle quali quelle dei sali tallosi sono in rapporto, ed è la medesima cosa con tutti gli elementi monovalenti. „

" Con i sali tallici i fenomeni sono ben differenti; Blake dice che si serve di un sale il cui peso e volume molecolare è molto più elevato, e dove la molecola è la sede di più sistemi di vibrazioni. „

" S' iniettano 0, 007 di nitrato tallico nella vena giugulare di un coniglio. Dopo 30 secondi vi è mancanza di forza nelle membra, la respirazione si rallenta, le pupille si dilatano, l' animale è stordito. Dopo un' altra iniezione di 0, 007 l' animale cade di lato, si dibatte, i riflessi sono esaltati. Dopo 4 minuti dalla iniezione, la respirazione si arresta, si trova il cuore destro ingorgato di sangue, il cuore sinistro vuoto (ostruzione polmonare). I ventricoli si contraggono 23 minuti dopo che le orecchiette sono di già arrestate (azione sui gangli cardiaci.) „

" In questa esperienza si trova la medesima azione sui gangli polmonari come coi sali tallosi, ma quando il sale ha attraversato i polmoni e circolato in tutto il corpo, si trova che gli altri centri nervosi sono affetti dal sale, anche nello stato di diluizione in cui si trova (12 volte più diluito del sale talloso :) ma questa reazione sugli altri centri nervosi si mostra anche meglio dopo iniezione arteriosa. „

" S' inietta 0, 07 di nitrato tallico nell' aorta di un coniglio ; dopo 30 secondi aumento della tensione arteriosa da 100 a 180 millimetri (centro vasomotore), respirazione rallentata ; dopo 1 minuto tensione arteriosa a 170-190 millimetri con grandi oscillazioni, 2 minuti dopo l' iniezione la respirazione si arresta senza con-

vulsioni (azione diretta sul centro respiratorio). Dopo la morte, le contrazioni del cuore continuano e la tensione arteriosa subisce delle variazioni come durante la vita; tre minuti dopo che la respirazione si è arrestata la tensione arteriosa aumenta da 40 a 100 millimetri, ed il medesimo fenomeno si ripete tre volte avanti che il cuore si arresti (azione sul centro vaso-motore). Le contrazioni del cuore continuano più di un' ora dopo la morte; i ventricoli e le orecchiette con un ritmo affatto differente (131-134) (azione sui gangli cardiaci); i polmoni si trovano epatizzati (gangli polmonali.) „

" Il contrasto, Blake dice, tra l'azione biologica delle due classi di sali del medesimo elemento non potrebbe essere più decisivo. Con i sali tallosi ad un sistema di vibrazioni molecolari, non vi ha che un solo centro nervoso sul quale si mostra la loro azione, mentre con i sali tallici, con molecole a molti sistemi di vibrazione, non vi è un solo centro nervoso che non risenta la loro azione, anche quando essi si trovano nel sangue in quantità 200 volte minore dei sali tallosi. „

Il lavoro di Blake è un poco nebuloso, e mentre contiene idee che avrebbero bisogno di sviluppo e più ampio studio sperimentale, contiene delle asserzioni non dimostrate e non derivanti dalle esperienze. L' azione sui gangli pulmonali producendo ostruzione dei vasi dei polmoni è una supposizione, e non basta un semplice risultato di reperto anatomico (ingorgo del cuore destro) per ammetterlo. Parecchie altre conclusioni sono aeree, e parecchie esperienze sono confuse ed erronee.

In sostanza, secondo Blake, i sali tallosi agiscono sui gangli pulmonali, e perciò ostruiscono la circolazione nei polmoni; i sali tallici agiscono sopra altri gangli e sistemi organici; ma di tutto ciò, io vedo, che manca la dimostrazione. La differenza d' azione, a cui Blake accenna, tra i sali tallosi e i sali tallici, sarebbe degno di attenzione, e di essere bene studiata di nuovo, come io spero di fare, perchè avrebbe una importanza filosofica.

Stando le cose a questo punto, nel 1891 Woldemar Luck pub-

blica una dissertazione sull'azione del tallio. (1) Egli adopera il citrato di tallio e di sodio , e ne studia l'azione sopra i mammiferi, sugli uccelli ed in ultimo sulle rane.

I mammiferi adoperati furono 7 gatti, 2 cani, 2 conigli, 2 ricci e due topi , e la maggior parte avvelenati per iniezione sottocutanea, pochi per iniezione intravenosa o per bocca. La morte seguiva dopo 3 o 4 giorni. I sintomi più importanti erano: fiacchezza, apatia, disappetenza, vomito , diarrea qualche volta sanguinolenta. Da parte del sistema nervoso: anomalie del movimento consistenti in lenta ed in certa andatura , vacillare in qua e là nello stare ed andare, tremolii delle estremità. Il battito cardiaco molto debole ed accelerato, la respirazione rallentata.

Solamente in un coniglio e in un gatto si osservarono crampi tonici.

Dal lato anatomo-patologico ebbe pochi dati. Costantemente si trovò iperemia della mucosa dello stomaco e dell'intestino , almeno nella parte media dell'intestino tenue.

In seconda linea trovò emorragia dello stomaco e dell'intestino ; una volta si trovò ulcerazione nello stomaco. Nelle urine, in seguito ad avvelenamento cronico, si trovò abbondante albumina e niente zucchero.

Al microscopio si osservano emorragie in tutte le parti del rene e talvolta nei canali uriniferi e nelle capsule un essudato granuloso. Da ciò Luck deduce che il tallio, come alcuni metalli pesanti, nel passare per i reni vi produce una irritazione.

Le dosi tossiche per iniezioni sottocutanee trovate furono: 15,38 mg. di Tl^2O per chg. di gatto; 26 mg. per chg. di coniglio; 30,48 mg. per chg. di topo; 45,58 mg. per chg. di cane; 33,26 mg. per chg. di riccio.

Negli uccelli per via sottocutanea o stomacale, i sintomi di avvelenamento furono: fiacchezza , disappetenza, apatia , dispnea,

(1) **Beiträge zur Wirkung des Thalliums, Inaug. Diss., Dorpat, Druck von O. Mattiesen, 1891.**

crampi tonici. Anatomicamente si trovò iperemia della mucosa intestinale e qualche ulcerazione emorragica. La carne di un pollo, avvelenato con 647, 14 mg. di Tl^2O per chg., fu mangiata da 11 topi bianchi ed alcuni gatti; questi ultimi ebbero solamente vomito, ma i topi, ad eccezione di uno, il quale non ne mangiò, ebbero tipici sintomi di avvelenamento.

Da ciò Luck ne deduce che il tallio si deposita nella muscolatura.

Nelle rane l'azione del doppio sale si esplica tutta sul cuore, il quale si rallenta, s'indebolisce e funziona irregolarmente e infine si arresta in diastole, mentre in questo momento la rana respira e si muove normalmente. Gli altri sintomi sono simili a quelli che si osservano negli animali a sangue caldo, e cioè fiacchezza, infingardagine, apatia, indebolimento e ritardo della eccitabilità riflessa e debolezza muscolare.

Dopo ciò, Luck studia l'azione del sale doppio sul cuore di rana all'apparecchio di Williams, e dall'esperienze che riferisce si vede che la pressione gradatamente diminuisce, come pure diminuisce la quantità del liquido che circola nell' apparecchio, fino a che il cuore si arresta. L'iosciamina, l'elleboreina ed il sangue fresco non cambiano l'azione prodotta dal tallio.

Osserva il cuore in sito e trova che le pulsazioni diminuiscono di numero, si rallentano, diventano irregolari, ed in ultimo il cuore si arresta in diastole, mentre la rana respira e si muove, e la morte avviene in seguito. L'atropina pure data insieme col sale talloso non impedisce il rallentamento; per cui l'A. ne deduce che il tallio non per azione eccitante sul vago rallenta il cuore, ma per azione sul muscolo cardiaco.

Poi fa esperienze comparative con il rame ed il piombo, e ne deduce che i metalli hanno una simile azione paralizzante sul cuore.

Finalmente fa una esperienza sulla pressione del sangue in un cane di 2490 gr. iniettando il sale nella vena, nello spazio di ore 3 e 50 minuti, in tutto 384 mg. di Tl^2O e conclude, che il tal-

lio anche a dose più che tossica, non ha alcuna azione diretta sulla pressione del sangue.

In ultimo fa un'esperienza sull'intestino di un gatto, iniettando il sale doppio nella giugulare, e conclude che il tallio non ha sull' intestino alcuna azione.

Il tallio viene assorbito per tutte le vie, si deposita in tutti gli organi e si elimina per tutte le secrezioni ed escrezioni; in questo tutti gli osservatori precedenti sono concordi.

Dopo la parte sperimentale, Luck fa delle considerazioni sulle analogie e differenze del tallio con gli altri metalli: da un lato il tallio, egli dice rassomiglia chimicamente e farmacologicamente al potassio, rubidio e cesio, dall'altro al piombo, mercurio, rame ecc.

Da questo breve resoconto storico sull' azione del tallio parrebbe che l'argomento fosse quasi esaurito ed espletato; pare che vi sia tanta materia che lo studio farmacologico sia completo. Non pertanto guardando bene si trova, che i risultamenti sperimentali dei differenti autori, i quali si sono occupati del tallio, si somigliano, e tutti si riducono allo studio della tossicità e dei sintomi dell' avvelenamento, per cui anche lo stesso accurato lavoro del Luck, in fondo è una ripetizione degli altri, e specialmente di quello del Marmè senza aggiungere qualche cosa di nuovo. In tutti manca la parte migliore e fondamentale di una ricerca farmacologica, quale conviene oggi fare, la indagine cioè della sede e del meccanismo d'azione, la determinazione infine dell'elemento anatomico su cui il tallio specialmente agisce e della qualità della sua azione: eccitante o paralizzante. Da tutti questi studî abbiamo la sola conoscenza che il tallio agisce come il potassio ed è un veleno dei muscoli. Tuttavia, se questo è vero, non è del tutto esatto e completo, e non ha sufficiente dimostrazione. L'analogia coi metalli pesanti poi fu un'infelice idea come vedremo.

Oltre l'ignorare la sede e il meccanismo d' azione, ignoriamo l'azione sugli organi della circolazione, la quale è di molta importanza, specialmente dopo avuta l'idea che il tallio rassomigli al potassio. Su quest' ultima parte esiste una sola e cattiva esperienza

del Black, il quale vide col nitrato tallico aumento di pressione, ed una sola esperienza del Luck , col citrato di tallio e di sodio, il quale non ebbe ad osservare alcun fatto notevole , probabilmente per difetto di dose.

Le mie esperienze fatte nel 1887 mettono in chiaro dei fatti importanti sull'azione che il tallio esercita sugli organi della circolazione, i quali hanno una grande somiglianza per forma e per meccanismo coi fatti, che il potassio ed altri metalli alcalini ed alcalino-terrosi producono sugli stessi organi, che io dimostrai nel 1886, 1887. (1)

Onde in questo mio lavoro non mi occuperò della sintomatologia e dell' avvelenamento generale prodotto dal tallio, di questo ne conosciamo abbastanza dalle altrui ricerche, ma bensì della sede e del meccanismo di azione, che specialmente il tallio esercita sugli organi della circolazione.

Le vecchie esperienze furono fatte nel laboratorio farmacologico di Messina e sono colla data, le nuove fatte qui sono colla data.

Azione del tallio sugli organi della circolazione.

Gli altri hanno osservato nelle rane, come abbiamo già veduto, che mentre il cuore si rallenta e poi si arresta in diastole, la rana continua a respirare, a muoversi e a sentire quasi come nello stato normale , e solamente qualche tempo dopo l' arresto del cuore, si hanno dei fenomeni di depressione, conseguenza dell' anemia, e infine la morte. Questo abbiamo ripetutamente osservato noi, preoccupandoci di sapere se i fenomeni generali di depressione e la morte fossero dipendenti da azione diretta del tal-

(1) Alcune ricerche sul meccanismo di azione dei comuni metalli alcalini ed alcalino-terrosi. Annali di Chimica e di Farmacologia, vol. III, Serie IV, p. 337 e vol. V, 4ª serie p. 353.

lio sul sistema nervoso, oppure fossero dei fenomeni secondarî, dipendenti dallo arresto della circolazione sanguigna.

Ho fatto due serie di esperienze; in una ho osservato i fenomeni generali sopravvenienti all' iniezione e poi ad un certo punto ho scoperto il cuore per vedere in quale stato si trovava; nell'altra ho fatto un'apertura alla regione dello sterno per rendere visibile il cuore, ma senza toccarlo e senza ledere il pericardio, e poi ho fatto l' iniezione per vedere la cronologia delle modifiche del cuore e delle modifiche funzionali dell' intero animale.

Ho usato il carbonato ed il solfato talloso, sali solubili in acqua ed assorbibili per tutte le vie senza alcun ostacolo od inconveniente.

ESPERIENZA I.

Ad una rana inietto gr. 0,05 nei sacchi linfatici alle ore 13. Dopo 35 minuti la rana si mostra un po' indebolita nei suoi movimenti volontari, gli atti ioidei molto rallentati. Si scopre il cuore e lo si trova arrestato in diastole, pieno di sangue scuro, eccitabile agli stimoli meccanici; stimolando il ventricolo esso esegue una sola sistole, e stimolandolo ripetutamente con punta di spillo si contrae, si fa pallido e si arresta definitivamente. La rana tranne un po' di debolezza generale, nel resto si mostra normale.

Non vale la pena di riferire altre esperienze simili. Bisogna notare che se, dopo fatta l' iniezione, non si osserva il cuore, ma bensì da spettatori passivi si osservano solamente i fatti generali che presenta la rana, si può essere tratti in inganno; in quantochè dopo una o più ore si ha da notare il rallentamento e l' arresto degli atti respiratorî, il gonfiamento del sacco ioideo, l' indebolimento generale senza rilasciamento, il graduato e lento estinguersi degli atti riflessi naturali e provocati, ed infine la morte; i quali fatti si potrebbero credere dipendenti da azione del tallio sul sistema nervoso.

ESPERIENZA II. (*28 febbraio 1887*)

Ad una rana fissata si scuopre il cuore per metterlo in vista.

Ore	*Battiti*	
2 29 p.	40	
2 30	40	Iniezione di cg. 2 di solfato talloso in una coscia
2 32	36	Iniezione di 1 cg.
2 42	20	Diastole ampia, sistole forte, pare come se il sangue fosse forzato nel cuore.
2 45	28	Idem
3 00	26	Diastole ampia, sistole forte.
3 05	25	Iniezione di cg. 2.
3 15	20	Diastole ampia e prolungata, sistole forte.
3 40	16	Il cuore resta molto tempo fermo in diastole, ma la sistole è completa e rapida.
4	10	Diastole prolungatissima, sistole completa e breve.
4 45		Il cuore arrestato in diastole, eccitato fa alcune pulsazioni energiche, dopo di cui si arresta sempre eccitabile.
		In seguito, ma molto lentamente, il cuore perde la sua eccitabilità.

ESPERIENZA III. (*28 febbraio 1887*)

Sul cuore scoperto di una rana si instilla della soluzione di solfato talloso al 5 °/o. Dopo poco il cuore rallenta i suoi battiti, e a capo di 20 minuti si arresta completamente.

È inutile riferire altre esperienze simili.

Si vede dalle esposte esperienze, che l' azione del tallio si esplica principalmente o quasi esclusivamente sugli organi della circolazione sanguigna; e quando la corrente del sangue è arrestata, anche molto prima che il miocardio stesso diventi ineccitabile, è naturale che coll' abolita introduzione di ossigeno nei tessuti, coll' arresto cioè della ossidazione organica, prima cagione e

conservazione delle proprietà fisiologiche dei tessuti, le funzioni del sistema nervoso e dell' organismo in generale, compreso il cuore stesso, ne debbano soffrire le conseguenze della estinta sorgente delle energie, dello spento fuoco della vita.

Risulta chiaro dalle esperienze, che cronologicamente la prima azione del tallio si esercita sul cuore, il quale ben presto si rallenta e poi si arresta. In seguito a ciò appariscono i fenomeni di depressione generale, quale conseguenza dell'arrestata circolazione, che, come è noto, i batraci possono sopportare un certo tempo e continuare a vivere, consumando lentamente la provvista dell' ossigeno. Questo consumo è provato dal fatto, che il cuore arrestato in diastole è pieno di sangue scuro, da me osservato nelle esperienze, anche in quello non riferite; ed è dopo di ciò che sorgono e si aggravano i fatti generali. Dunque nelle rane, il campo di azione del tallio è sugli organi della circolazione sanguigna, e non pare che abbia alcuna azione diretta sul sistema nervoso animale.

Resta a sapere come il tallio esplica la detta azione; agisce cioè sul sistema nervoso cardiaco e vasomotorio, o sul sistema muscolare cardiaco e vasale, e la natura di essa azione è eccitante o paralizzante? Questo è il problema principale farmacologico propostoci.

Dalle esperienze sulle rane poco o niente possiamo appurare, qualunque metodo sperimentale si adoperi. Se vogliamo tener conto delle esperienze coll' apparecchio di Williams, già fatte da Luck, troviamo per risultamento, essersi avuto l'abbassamento della pressione, la diminuzione della quantità del liquido circolante e la diminuzione della frequenza delle pulsazioni, da cui dovremmo dedurre che il tallio avesse un' azione paralizzante sul cuore, e non altro.

L' apparecchio di Williams non può dirci se la sostanza agisce sul muscolo o sul sistema nervoso cardiaco; perchè il cuore asportato porta con se tutto l' apparecchio muscolare e l' apparecchio nervoso, e perciò la sostanza tanto può agire sull'uno, quanto

sull' altro. D' altra parte il significato dei risultamenti ottenuti dal Luck non ha alcun valore, perchè sarebbe contraddetto da considerazioni fisiologiche, le quali risultano dalle osservazioni sul cuore in sito, le quali hanno senza dubbio un valore superiore alle inconcludenze dell' apparechio di Williams, e se non altro sono logiche.

Io intendo dire che nelle rane, come è già noto, due sono i fattori del movimento del sangue: la funzione del cuore, e la contrazione vasale; se manca quest' ultima il cuore funziona inutilmente. Si sa infatti, che distrutto il midollo spinale nella rana, e con esso quindi il sistema vasomotorio centrale, si ha la dilatazione paralitica dei vasi, e come conseguenza di ciò si ha che la corrente sanguigna si arresta, il sangue ristagna nei vasi, e il cuore, pur continuando a battere e funzionare normalmente da parte sua, diventa pallido, e sempre più povero di sangue. fino a che si impicciolisce e batte senza ricevere sangue dai vasi e senza darne ad essi. Questo fatto io l' ho osservato tante volte e costantemente sotto l' azione di sostanze chimiche, le quali paralizzano i vasi sanguigni (acido comosico, berberina, sali di zinco, di cadmio, ecc.) Per cui trovo che si può tenere per regola, che quando una sostanza nelle rane produce impallidimento del cuore (effetto della mancanza di afflusso di sangue ad esso), è segno che detta sostanza ha azione paralizzante sui vasi della rana e ne abbassa la pressione sanguigna. Ciò, preveduto, si trova poi sui mammiferi comprovato che la detta sostanza abbassa infatti la pressione sanguigna per paralisi vasomotoria o vasale.

Viceversa, quando il cuore della rana si rallenta e si arresta in diastole pieno di sangue, vuol dire che la sostanza eccita la contrazione vasale, aumenta la pressione sanguigna, e determina un forzato afflusso al cuore, il quale, quando si arresta più o meno esausto, si trova rigurgitante di sangue, e sui mammiferi con esperienze usuali si trova pur confermato, che la medesima sostanza fa aumentare la pressione sanguigna e ne determina la contrazione vasale.

Tali considerazioni sulla semplice osservazione del cuore in sito, sono più importanti delle esperienze sul cuore staccato, siano pure fatte con ingegnosi e delicati apparecchi e con abilità tecnica; anzi il cuore staccato si trova in condizioni contrarie a presentare i fenomeni suddetti all'osservazione ed all'apprezzamento, e solamente può servire in qualche speciale caso, per dirci che certi fenomeni non dipendono dalla innervazione centrale e dai vasi sanguigni. Dal cuore in sito invece noi possiamo trarre utili insegnamenti.

Ebbene, dei due fatti quello che produce il tallio è non la deplezione, ma il riempimento (forzato) del cuore, come prima da altri e in ultimo da me è stato osservato, e perciò dobbiamo concludere per semplice argomentazione fisiologica che il tallio, se ha influenza sui vasi sanguigni, ha quella di eccitarli alla contrazione e di determinare perciò l' aumento della pressione arteriosa. Vedremo poi nei mammiferi quanto ci sia di vero in questa induzione.

Ecco tutto ciò che possiamo sapere sulla sede e meccanismo d'azione che il tallio esercita sulla circolazione delle rane; ma niente possiamo argomentare se esso vi agisce sul sistema muscolare o sul sistema nervoso, tanto col cuore in sito, quanto col cuore staccato. Questo è il più importante risultamento senza pretendere altro, ed è il frutto di una semplice osservazione. Tutto ciò che ho detto per il tallio va applicato alle altre sostanze e a tutte le esperienze fatte coll' apparecchio di Williams e simili.

ESPERIENZA 4ª *(26 febbraio 1887).*

Cane pinch di Kg. 4. 400. Senza curarizzazione. Si applica il manometro alla carotide. Durante l' esperienza s' inietta nella giugulare il solfato talloso (1) a 10 cg. per volta in soluzione acquosa all' 1 °/o.

(1) Il solfato talloso che adoperai in questa ed in altre esperienze era purissimo, perchè mi fu dato gentilmente dal prof. Luigi Balbiano, il quale lo avea per studî chimici, ed al quale io sono sempre grato.

Ore	*Pressione massima*	
11. 48	160-180	
11. 49		Iniezione di cg. 5
11. 50	200	„ „ „ 15
11. 55	195	
12. 00	215	
12. 02	190	Iniezione di cg. 10
12. 05	180	„ „ „ 40; 10 cg. per volta come sempre in seguito.
12. 07	200	
12. 12	200	Polso rallentato, tracciato molto alto, con intermittenze.
12. 15	200	
12. 18	180	Iniezione di cg. 30
12. 20	240	Polso altissimo, ampio e colle straordinarie intermittenze diastoliche.
12. 25	220	Polso molto lento, ma alto ed ampio.
12. 30	200	
12. 35	105	

12. 36 Sincope del cuore e perciò il cane ha perdita di coscienza, di sensibilità e di moto, ed arresto della respirazione. Con la respirazione artificiale si riesce a riattivare il cuore e quindi a fare rinvenire in vita il cane, il quale è messo in libertà—Ma nondimeno dopo ciò il cuore batte molto lentamente e raro, e poi sempre più raro fino ad essere insufficiente per la circolazione, onde alla fine si ha respirazione agonica, perdita di coscienza e morte per arresto del cuore, seguìto dall' arresto immediato della respirazione.

ESPERIENZA 5ª *(4 aprile 1887).*

Cane bastardo di Kg. 7. 800, curarizzato. Si applica il manometro alla carotide e durante l' esperienza si fa l' iniezione nella giugulare del carbonato talloso in soluzione acquosa all' 1 °/o.

Ore	*Pressione massima*	
12. 15	155-190	
12. 17		Iniezione di cg. 20
12. 18	210-180	„ „ „ 10
12. 19	210	Polso più alto del normale. Iniezione di cg. 10
12. 20	220-230	„ altissimo. Iniezione di cg. 20
12. 21	240	Iniezione di cg. 10
12. 22	250	„ „ „ 20
12. 23	260	„ „ „ 20
12. 24	260	„ „ „ 10
12. 25	230	
12. 27	205	
12. 37	235	
12. 38	235	Iniezione di cg. 10
12. 39	185	„ „ „ 10
12. 40	225	
12. 41	240	Polso molto alto, ampio, con forti intermittenze diastoliche.
12. 42	250	Polso sempre molto alto, ed ampio, con forti intermittenze diastoliche.
12. 43	235	
12. 45	230	
12. 50	150	
12. 54	140	Polso molto alto, oscillante, senza intermittenze.

Dopo ciò si è fatta l'iniezione di 1 gr. di carbonato talloso, lentamente a 10 cg. per volta. Si è avuto ad osservare durante queste iniezioni, che la pressione cominciava a diventare irregolare, perchè mentre in alcuni momenti scendeva a 50, aveva dei rapidi innalzamenti fino a 230, 200, 100, e così alternativamente ora innalzamenti, ora abbassamenti considerevolissimi. Intanto il polso è molto alto, ampio, colle intermittenze diastoliche ed enormemente rallentato. Il rallentamento ha progredito sino a che il battito cardiaco si è fatto molto raro ed il cuore si è arrestato, ed arrestata ogni oscillazione del manometro, la pressione è scesa a 0.

Aperto subito il torace, il cuore si trova fermo, ma eccitabi-

le nelle sue pareti. Oltre 10 minuti dopo arrestato il cuore, si è arrestato un certo simulacro di movimenti respiratorî, essendo stata la curarizzazione moderata.

Da queste esperienze chiaro apparisce dimostrato, che il tallio aumenta enormemente la pressione arteriosa, e che rallenta il polso, il quale si fa molto pieno e forte, ed il tracciato sfigmografico è del tutto simile, a quello che si ottiene cogli alcalini (K, Ru, Ce, Na, ecc.), cioè presenta curve molto alte ed ampie, e di tanto in tanto delle intermittenze diastoliche come una grande pulsazione negativa o prolungamento di una diastole.

Ecco come è dimostrato e confermato quello che abbiamo previsto dalle osservazioni sul cuore della rana, con quel ragionamento fisiologico, di cui ho parlato.

Risulta inoltre una più evidente rassomiglianza tra il tallio e gli alcalini almeno per l'azione sulla circolazione sanguigna, e le osservazioni sperimentali di quelli che mi banno preceduto diventano meschine in paragone delle mie che ora presento. Ma pure non è tutto ancora.

Io ho dimostrato che gli alcalini ed alcalino-terrosi producono similmente tutti gli stessi fenomeni appariscenti sulla circolazione sanguigna, cioè aumento di pressione, rallentamento ed rinforzamento con intermittenze diastoliche del polso, eccitando il cuore e contraendo i vasi, ma non tutti collo stesso meccanismo. Potassio, rubidio e cesio agiscono eccitando i muscoli vasali e cardiaci, il sodio agisce eccitando i nervi vasomotorî e cardiaci, ed il litio, calcio, stronzio, bario, ecc., agiscono eccitando gli uni e gli altri (1).

Perciò ora vogliamo sapere a quale di questi tipi il tallio appartiene, e se agisce sul sistema muscolare o su quello nervoso. A tale scopo feci le solite esperienze della forte curarizzazione fino all' abolizione completa dei riflessi vasomotorî, partendo dal concetto, che il curaro iniettato nella vena fino al grado che ecci-

(1) V. Annali di Chim. e Farmacol. 1886 e 1887 già citati

tando coll' elettricità un nervo sensitivo, come il crurale, lo sciatico ed altri, non si ha aumento alcuno della pressione sanguigna ed eccitamento riflesso del cuore per paralisi del sistema nervoso vasomotorio ed eccito-motore del cuore. Messo in queste condizioni speciali un animale, è chiaro che se la sostanza eccita il cuore e fa contrarre i vasi per azione sui nervi, questi essendo paralizzati non reagiscono o non sentono alcun effetto, e perciò la sostanza rimane senza produrre più i constatati fenomeni, come quando il sistema nervoso è eccitabile, per es. il sodio (un sale comune); invece se la sostanza agisce direttamente sui muscoli, esso produce sempre gli stessi fenomeni, sebbene il sistema nervoso sia ineccitabile, tale è per es. il potassio, il rubidio ed il cesio. Nello stesso modo ho fatto col tallio, ed eccovi le esperienze.

ESPERIENZA 6ª *(28 febbraio 1887)*

Cagna di Kg. 4.200 curarizzata fino all'abolizione completa dei riflessi vasomotorî e cardiaci, eccitando lo sciatico con la corrente indotta.

Ore	*Pressione*	
1. 50 p.	50	Con la paralisi vasomotoria s'intende che la pressione è bassa. Eccitando lo sciatico si ha aumento della pressione di appena 20 mm., onde s'inietta ancora del curaro.
2. 20	50	Eccitando lo sciatico non si ha più aumento della pressione, nè il cuore si eccita.
2. 21	115-120	Iniezione di cg. 40 di solfato talloso a 10 cg. per volta, subito la pressione è salita a 115-120, ed il polso da piccolissimo che era, si è fatto più grande, alto, ampio e forte.
2. 23	70	Eccitando lo sciatico la pressione non aumenta.

2. 27	80	Eccitando lo sciatico la pressione non aumenta, ma non pertanto s'inietta altro curaro, e la pressione nemmeno scende, onde siamo sicuri della ineccitabilità del sistema nervoso vasomotorio.
2. 45	80	Iniezione di cg. 30, la pressione aumentò e il polso si rinforzò un poco.
2. 46	130	
3. 50	85	Iniezione di cg. 30, la pressione aumentò e il polso si rinforzò un poco, facendosi più alto e più ampio.
3. 51	120	

ESPERIENZA 7ª *(aprile 1887)*

Cane pinch di Kg. 5, curarizzato fino all' abolizione completa dei riflessi vasomotorî e cardiaci eccitando il nervo sciatico.

Ore	*Pressione*		
3. 00	45	Iniez. di cg. 5 di carb. talloso	Il polso da impercettibile diventa alto ampio e forte.
3. 01	110	" " " 10	
3. 02	165		
3. 04	50	L' eccitamento dello sciatico non fa aumentare la pressione; nè eccita il polso.	
3. 06	50	Le stesse condizioni di eccitabilità vasomotoria.	
3. 07	45	Iniezione di cg. 80. La pressione aumentò e il polso si rinforzò notevolmente in altezza ed ampiezza.	
3. 08	110		
3. 15	65		

Da queste esperienze adunque risulta chiaro il fatto, che anche quando il sistema nervoso cardiaco e vasomotorio è paralizzato da una profonda curarizzazione, il tallio fa pure aumentare la pressione sanguigna e rinforza il cuore, cioè produce gli stessi effetti che nello stato normale a rassomiglianza quindi del potassio; s'intende perchè in queste condizioni anormali gli effetti non so-

no duraturi. Si deduce adunque, che il tallio agisce senza il sistema nervoso, e cioè agisce sulla fibra muscolare dei vasi e del cuore, eccitandola, per cui ne aumenta la funzione. E perciò da una parte determina contrazione e restringimento vasale, d'onde l'aumento della pressione ; e dall' altra aumenta la forza sistolica e diastolica del cuore, donde il polso più lento, ma più esteso; per cui il tracciato sfigmografico presenta curve molte alte ed ampie con diastoli prolungate e intermittenze diastoliche, contribuendo per la maggiore energia della sistole all'aumento della pressione arteriosa.

Debbo avvertire e prevenire che i sali tallosi (carbonato, solfato, ecc.) hanno proprietà simili ai corrispondenti sali alcalini, ed hanno sugli albuminoidi quasi la stessa azione di questi. D'altronde essi sono assorbibili rapidamente per tutte le vie , e non è il caso di temere produzione di coaguli quando sieno iniettati nelle vene, specialmente in soluzione all'1 °[o.

Stabilita adunque qual'è la vera azione del tallio sugli organi della circolazione (sede, natura e meccanismo), ci resta da vedere se abbia anche azione sul sistema nervoso.

Azione del tallio sul sistema nervoso

Le esperienze già riferite per altro scopo pure presentano dati sufficienti per decidere tale problema; ma nondimeno credo necessario fermarci ancora un poco su questo punto, tanto colla discussione quanto con alcuni esperimenti.

Nelle rane dopo fatta l'iniezione di sale talloso, se non si tiene conto della circolazione, si hanno fatti che si potrebbero attribuire ad azione diretta del tallio sul sistema nervoso; la depressione, l'indebolimento , l'arresto degli atti ioidei , la perdita graduale della sensibilità e dell' eccitabilità , e via discorrendo. Ma siccome questi fenomeni vengono dopo l'arresto della circolazione, così pare più giusto attribuire a questo fatto quei fenomeni quale conseguenza naturale, cioè come la morte ordinaria dei tessuti per la semplice causa della soppressa irrigazione sanguigna. In modo che si può

concludere, che il tallio non ha azione sul sistema nervoso, o che per lo meno ne ha una molta incerta.

È inutile che io esponga altre esperienze fatte sulle rane; ho detto già ciò che si osserva in esse. Ma invece credo utile riferire qualche esperienza sui mammiferi, nei quali seguendo la morte immediatamente all'arresto del cuore possiamo più nettamente discernere se vi sono fenomeni precedenti all'arresto del cuore.

ESPERIENZA VIII.

Ad un coniglio di gr. 450 s' iniettano gr. 0, 50 di carbonato talloso sotto la pelle alle ore 14. Alle ore 14,35 iniezione di altri 0,50 ed alle 15,6 iniezione di altri 0,50 , non avendo visto alcun effetto.

Dopo la terza iniezione si nota una minore frequenza del battito cardiaco senza essere più debole.

Alle 15,45 il coniglio è quieto, poi apatico sofferente , ma si muove normalmente, sembra come stanco, poggia col ventre dopo fatto qualche passo; indi cade di lato; pupilla dilatata, respirazione rallentata, il cuore batte molto raramente. Alle 15,55 vi è un poco di agitazione degli arti anteriori , contrattura della nuca e dei muscoli scapolari e degli arti anteriori, respirazione molto rallentata, battito cardiaco non più percettibile.

Alle 16 arresto della respirazione , vi sono solamente atti respiratorî agonici, l'animale è boccheggiante; appena finiti questi boccheggiamenti si apre il torace e si trova il cuore già arrestato, il quale in contatto dell'aria esegue alcuni movimenti di ondulazione. Esso è pieno di sangue in tutte le sue cavità. Polmoni afflosciati.

ESPERIENZA IX. *(6 Maggio 1887)*

Cane spurio di Chg. 3,800 ; polso 130 , respirazione 16 al minuto.

Si iniettano sotto la pelle 2 gr. di carbonato talloso. All'1,35

p. m. s' inietta lentamente nella giugulare 1 gr. dello stesso sale. Dopo 10 minuti vomito ripetuto con grandi sforzi.

Alle due e 30 p. m. l' animale è tranquillo, un po' apatico, sonnolente, ma ad un tratto dà un forte grido, cade prostrato; la respirazione è affannosa, vi è perdita di coscienza e di ogni movimento; il cuore intanto non si sente pulsare affatto. Non moti riflessi, rilasciamento, respirazione agonica; *arterie vuote di sangue*; si pratica la respirazione artificiale.

Alle 2, 40 continua la respirazione agonica, ed il cuore ogni tanto dà una pulsazione.

Alle 2,44 l'istesso stato che pone fine in una leggiera convulsione tonica, cuore arrestato definitivamente, non ha dato più alcuna pulsazione; dopo cui un'ultima inspirazione; morte completa alle 2,46 pom.

I muscoli scheletrici sono eccitabilissimi e fanno delle contrazioni spontanee come palpitazioni.

Si vede da queste esperienze, che l'animale incomincia a soffrire allorquando gravi disturbi della circolazione si sono determinati, e si ha la morte quando il cuore è arrestato o quasi per arrestarsi. Appare evidente che l' arresto del cuore o meglio della circolazione, precede ed è la causa di tutti gli altri fenomeni e della morte generale. L'anemia acuta del sistema nervoso è la causa secondaria immediata, ed i sintomi osservati ed osservabili sono la conseguenza di essa.

L'anemia, la quale segue all'arresto del cuore, è da osservare, che è preceduta da una notevole ischiemia per la contrazione vasale determinata dal tallio, e questa appare evidente che sia la causa di quasi tutti i sintomi generali, i quali seguono al rallentamento del cuore ed all'aumento della pressione arteriosa, e sia causa della morte quando si è prossimi all'arresto del cuore.

Io credo poter concludere, che il tallio non agisce sul sistema nervoso, e la sua azione consiste tutta nell' eccitare fortemente la fibra muscolare splancnica, specialmente quella vasale e cardiaca

sino all' esaurimento. Detta fibra muscolare in seguito a tale eccitamento, dopo aver funzionato enormemente, esaurite le sorgenti dell'energia, è incapace a lavorare ulteriormente come nel normale e si arresta inana e rilasciata, ma è eccitabile ed atta a fare ancora qualche contrazione debole ed isolata. Dico questo perchè la contrattilità del cuore perdura un tempo notevole dopo arrestato l'organo nella sua funzione, e cioè dopo arrestata la circolazione.

Dobbiamo qui distinguere la proprietà funzionale dell' organo cardiaco dall'eccitabilità delle sue fibre muscolari: quella si abolisce e questa persiste. E dobbiamo qui ricordare ancora che quando il cuore della rana, sotto l'azione del tallio, è arrestato da qualche tempo in diastole e dopo divenuto anche ineccitabile in tutto il suo sistema come organo pompante in modo che non compie più alcun movimento nelle sue pareti, stimolando ripetutamente con spillo il ventricolo pieno di sangue, questo si contrae punto per punto, fibra per fibra, ed allora si vuota di sangue, rimanendo piccolo ed inerte. Tal fatto indica che anche quando è cessato il lavoro del cuore, e cioè la funzione simultanea del sistema muscolare di esso, rimane ancora per ciascuna fibra un residuo di contrattilità, e cioè quindi che la fibra muscolare non è ancora morta ed ineccitabile del tutto.

Perciò è da pensare, che l'arresto del cuore e l' inerzia della fibra muscolare avviene non per ineccitabilità o perdita della proprietà contrattile, determinata dal tallio, ma per esaurimento di essa fibra muscolare in seguito ad una enorme iperfunzione.

La perdita della contrattilità muscolare poi, molto tardiva dopo l' arresto del cuore, potrebbe forse dipendere pure dall'azione del tallio; ma siccome essa non ancora è avvenuta dopo arrestato l'organo e dopo cessata la vita generale, così più giustamente appare essere semplice effetto di morte naturale in seguito alla cessata circolazione e quindi nutrizione della fibra muscolare.

Per cui dobbiamo concludere che il tallio, se stimola a maggior funzione i muscoli del cuore e dei vasi fino ad esaurirli di forze, non ne abolisce la loro eccitabilità e contrattilità.

Vediamo adunque che il tallio per tutti i lati agisce come gli alcalini, e che appartiene agli eccitanti muscolari specialmente dei muscoli splancnici, quali sono K, Ru, Ce.

Per l' azione acuta che noi abbiamo studiato, il tallio (composti tallosi) non ha analogia coi metalli pesanti Pb, Hg, Cu, ecc., come si è detto, perchè questi agiscono principalmente e dapprima sul sistema nervoso e poi sul muscolare e la loro azione è piuttosto paralizzante che eccitante.

Azione cronica del tallio

Gli sperimentatori che mi hanno preceduto, sono caduti in errore quando hanno creduto di vedere nell' azione del tallio una somiglianza coi metalli pesanti; essi non hanno giustamente apprezzato i fenomeni e non hanno conosciuto i veri fatti. L' esperienza seguente sull' azione cronica dimostra chiaramente che fra questa e quella acuta non vi è differenza.

ESPERIENZA X.

Ad un coniglio di gr. 1400 si fa l' iniezione ipodermica di cg. 25 di carbonato talloso alle ore 15, 45 il giorno 2 aprile 1895.

Il giorno 3 alle ore 7 $^3/_4$ si trova poggiato col ventre a terra e stimolato cammina. Non mostra sofferenze speciali. Battiti cardiaci meno frequenti del giorno avanti.

Alle ore 11 è apatico, freddo. Padiglioni dell' orecchio assai pallidi e anemici. Battiti cardiaci 120 al minuto, che normalmente sono più frequenti. Respirazione lenta e superficiale.

Alle ore 13. Collasso; cuore non si sente pulsare che appena 80 per minuto. Si scuopre una carotide e si trova vuota di sangue, e presa fra le dita non si percepisce pulsazione, onde si vede all' evidenza che la corrente sanguigna è ridotta a minimi termini. Temperatura rettale 32°. C. Non paralisi nel senso ordinario; moto e riflessi persistenti. Aiutato, l' animale si drizza e poi cade lentamente; stimolato sente e si muove ed ha completa coscienza;

insomma non vi è che torpore e assideramento. Così seguita per tutta la giornata senza modifiche notevoli.

Il giorno 4 a ore 7 l' animale è più fiacco, giace col ventre a terra e cogli arti anteriori divaricati e la testa malferma, cammina pochissimo. Il cuore batte debolmente ed è irregolare. Temperatura rettale 34°, 5. C. Lingua rilasciata e cadente fuori la bocca. L' animale rifiuta il cibo, e non ha più mangiato da quando ha avuto fatta l' iniezione. Così va avanti nella giornata.

Ad ore 16, 15. Abbattuto, non si muove, resta in quella posizione in cui si è messo, riflessi persistenti. Battiti 148; resp. 32.

Ad ore 20. L' animale è come morto. Battiti 80; respirazione superficiale.

Ad ore 20, 30. Arresto dei movimenti respiratorî. Aperto, il cuore seguita a battere irregolarmente per 6 minuti e poi si arresta, flaccido e povero di sangue.

Questa esperienza non ha bisogno di commenti , essa parla chiaro. Il fatto capitale e primo è che si ha restringimento vasale e rallentamento del cuore, nel primo giorno. Abbassamento grandissimo della termogenesi, svuotamento delle arterie, anemia generale, grave collasso, grave depressione della circolazione sanguigna nel secondo giorno, con persistente anoressia e relativo abbattimento generale. Esaurimento generale e morte per inanizione in seguito. È chiaro che il tallio non è la causa diretta della morte: esso anche per azione cronica agisce solamente sui muscoli splancnici, specialmente del cuore e dei vasi come nell'azione acuta, dapprima eccitandoli fortemente e poi esaurendoli, senza agire sul sistema nervoso. I fenomeni generali sono semplice conseguenza dei disturbi circolatorî, della grave anemia generale e della inanizione, e la morte è la conseguenza finale di tutte queste cose. I pretesi sintomi di saturnismo (colica, artralgia, convulsioni maniache, ecc.) mancano totalmente.

Per l' azione cronica dunque, allorchè la morte segue alcuni giorni dopo l' assorbimento del veleno, io credo di dire che i fenomeni generali di apatia, debolezza, disappetenza, ecc., sono gli

stessi che si hanno nell' azione acuta, insieme all' imminente arresto della circolazione, colla differenza che in questa si svolgono rapidamente, e in quella lentamente. Nell' azione cronica il cuore si esaurisce lentamente, avviene un graduato indebolimento di esso e ne segue la grave anemia generale e l' ipotermia e nell' istesso tempo si appalesa la debolezza nervosa generale. Inoltre forse contribuiscono, se vi sono, a produrre gli stessi fatti di depressione e sono cause delle altre sofferenze dell' animale l' iperemia e l' ulcerazione della mucosa gastro-enterica, e l'irritazione renale colla consecutiva albuminuria. Questi fatti fecero credere ad una somiglianza del tallio col piombo ed il mercurio: ma essi non sono costanti nè tanto importanti quanto si è voluto. D' altro lato, considerando che una gastro-enterite ed una nefrite sono prodotte da molte altre sostanze, di diversa natura chimica (inorganiche ed organiche), e sono un fenomeno comune di irritazione causata dalla sostanza nei punti di contatto dell'organismo nelle vie d' entrata o in quelle d' uscita, e considerando che mancano le analogie vere farmacologiche più importanti, io credo che il tallio anche per l'azione cronica, sia senza rassomiglianze giuste, e quindi sia differente dal *Pb*, *Hg*, ed altri metalli pesanti, a cui si è paragonato.

Nemmeno cogli elementi del 3° gruppo, quale l' alluminio, in cui l' ha collocato la legge periodica della chimica, il tallio ha completa analogia farmacologica, anzi a quanto pare da quel poco che si conosce sull' azione di essi, se ne allontana ancora di più.

Se la vera e completa rassomiglianza del tallio è col *K*, *Ru*, e *Ce*, per la forma, la sede e il meccanismo di azione, e non ne ha cogli altri *Pb*, *Hg*, *Cu*, ecc., il tallio avrebbe più ragione di passare al 1° gruppo anzichè di rimanere nel 3°. La manovalenza e le proprietà fisico-chimiche dei composti tallosi, analoghe a quelle degli alcalini, insieme coll' analogia farmacologica, appoggiano questo concetto con abbastanza fondamento; mentre la ragione della trivalenza nei composti tallici, specialmente se questi non hanno diversa azione, come vedremo, mi pare molto fiacca in paragone dell' altra per lasciarlo nel 3° gruppo. Ed a proposito di ciò biso-

gna osservare, che anche l'oro ha trivalenza come il tallio, e intanto col rame e coll' argento pure a valenza variabile, fu dagli Autori della legge periodica messo nel 1° gruppo. E questa ultima triade, sebbene abbia qualche anologia farmacologica col sodio per l' azione sulla circolazione, come io dimostrai, pure ne andrebbe separata per l' azione sul sistema nervoso, onde formare un gruppo farmacologico a parte.

Azione dei sali tallici.

Fin qui abbiamo studiato l' azione dei sali tallosi, e non avremmo fatta altra parola, se Blake non avesse detto esserci differenza tra l' azione dei composti monovalenti e quelli trivalenti dello stesso elemento. Questa concezione a me particolarmente riesciva assai grata e lusinghiera, qualora fosse stata vera e dimostrata. Per cui non ho risparmiato sacrifizio per vederla nel fatto. Importante cosa per il genere dei miei studî prediletti.

Ma quale disillusione ho provato, vedrà subito il lettore da quello che passo a dire.

È noto che l' ossido tallico (anidro o idrato) si scioglie negli acidi solforico, nitrico ecc., formando i relativi sali in soluzione acida e non si scioglie in acqua acidulata, tanto da formare soluzioni neutre; per cui la soluzione che si ottiene è fortemente acida ed il sale formato si mantiene sciolto soltanto nell' acido discretamente concentrato, ed anche in tal caso se la detta soluzione acida si allunga con acqua, i sali tallici formati si decompongono e l'ossido idrato, Tl^2O^3, H^2O si precipita.

È chiaro che sali tallici neutri e puri ed in soluzione acquosa, adatta allo studio farmacologico, non si possono avere e non si possono usare.

Quindi, Blake, il quale dice di avere iniettato nell' aorta del coniglio il nitrato di tallio, sciogliendo l'ossido tallico nell'acido nitrico, evidentemente ha iniettato una soluzione nitrica di nitrato tallico, e cioè dell' acido nitrico addirittura.

Basta questo per vedere cadere il lavoro del Blake e per accorgersi dell' errore in cui questo Autore è caduto. S'intende quindi che l' azione dei composti tallosi sciolti in acqua deve essere differente da quella dei composti tallici sciolti in acido nitrico.

Ad onta di questa elementare difficoltà, la quale basta per sè a far desistere dal sacrificare inutilmente tempo ed animali, pure ho voluto fare diverse prove per potere vedere qualche cosa, lusingandomi di potere sormontare alcuni ostacoli. Io esporrò brevemente le prove sperimentali fatte, per quelle che valgono, ma le difficoltà sono quasi insormontabili.

ESPERIENZA XI.

Ossido tallico, sciolto in acido nitrico e poi neutralizzato l'eccesso di acido con carbonato di sodio fino al principio di precipitare l' ossido, introdotto nella bocca delle rane.

Dopo un' ora sono arrestati gli atti ioidei, e scoperto il cuore si trova arrestato in diastole, ineccitabile e pieno di sangue scuro; mentre le rane reagiscono come nel normale e sono appena un po' malandate.

ESPERIENZA XII.

A delle rane si fa ingerire della soluzione nitrica allungata con acqua sino a precipitazione dell' ossido. Si sono ottenuti gli stessi fenomeni insieme a fatti locali causati dall' acido. Arresto del cuore prima della morte.

ESPERIENZA XIII.

Ossido tallico con ClH produce cloruro tallico con poco cloruro talloso; allungando con acqua e riscaldando si ha la soluzione, la quale al raffreddamento deposita il cloruro talloso. La soluzione già acida del cloruro tallico rimasta si fa ingerire alle rane, e dopo 3 ore queste hanno gli atti ioidei lenti ed irregolari ed al-

lora aperte nel torace, presentano il cuore arrestato in diastole pieno di sangue scuro, poco eccitabile, mentre le rane si muovono come nel normale ed in seguito si sono intorpidite e indi sono morte.

Lo stesso risultato ho ottenuto colla soluzione iniettata sotto la cute.

ESPERIENZA XIV.

S' immergono semplicemente delle rane nella soluzione nitrica dell' ossido tallico allungata con acqua comune sino al principio di precipitato. La soluzione ha reazione neutra e le rane vi rimangono in essa per mezz' ora.

Dopo 2 ore le rane conservano ancora moto e sensibilità, ma gli atti ioidei sono irregolari e quasi sospesi.

Allora scoperto il cuore si trova arrestato in diastole, pieno di sangue scuro, poco eccitabile.

ESPERIENZA XV.

Ad un coniglio s' iniettano sotto la cute cg. 45 di ossido tallico sciolto in $ClH + H^2O$. In seguito ha mostrato un poco di apatia e di non volere mangiare, è freddo, ha un po' il cuore rallentato e nel resto si muove e sente normalmente, ha i padiglioni dell' orecchio pallidi e con vasi contratti. Nella nottata è morto.

E con questo basta. Se queste esperienze dicono qualche cosa, dicono precisamente che dai sali tallici si ha la stessa azione dei sali tallosi nè più nè meno e non vale la pena di fare altro.

CONCLUSIONI

Il tallio agisce esclusivamente sugli organi della circolazione del sangue. Esso aumenta notevolmente la pressione arteriosa, rallenta e rinforza il battito cardiaco. Esso eccita la fibra muscolare

del cuore e dei vasi, ed è perciò che determina una maggior funzione dei detti organi, producendo l' aumento della pressione ed il rallentamento del polso.

Non agisce sul sistema nervoso cardiaco e vasomotorio.

Il tallio non agisce sul sistema nervoso animale, come non agisce su quello vegetativo; esso è esclusivamente un agente muscolare, e la sua azione è di natura eccitante.

L' arresto del cuore avviene per esaurimento delle energie muscolari in seguito all' iperfunzione, e non per la perdita della contrattilità; quest'ultima si ha in seguito all' arresto della circolazione come morte naturale.

I fenomeni generali, che si hanno tanto nell' avvelenamento acuto che in quello cronico, somigliano tra loro e sono dipendenti dai gravi disturbi circolatorî. La morte nell' avvelenamento acuto avviene per sincope cardiaca.

Il tallio agisce come il *K, Ru,* e *Ce.*, e perciò farmacologicamente farebbe parte degli alcalini e sarebbe quarto fra questi eccitanti dei muscoli splancnici. Non ha analogia con il *Pb, Hg, Cu,* ed altri metalli pesanti come si è detto. Non ha azione cronica, ma quella pretesa come tale è una conseguenza morbosa di quella acuta.

Non vi è alcuna differenza tra l' azione dei sali tallosi e quelli tallici; tutti agiscono allo stesso modo, eccitando la fibra muscolare splancnica senza agire sul sistema nervoso.

Catania, Aprile 1895.

Memoria IX.

NEVIANI ANTONIO

Briozoi postpliocenici di Spilinga (Calabria)

con 24 figure intercalate nel testo (1)

Nel promontorio del Capo Vaticano, presso il monte Poro, evvi il paese di Spilinga, che si posa su di un piccolo lembo di terreno postpliocenico all'altezza di circa 450 metri sul livello del mare; formando una piccola parte di uno di quei terrazzi che a varie altezze si estendono lungo la penisola calabrese specialmente nel ver-

(1) Le citazioni delle memorie sono, per ragione di spazio, sempre molto abbreviate; nella appendice bibliografica unita alla mia memoria *sui Briozoi fossili della Farnesina ecc.* sono elencati 125 lavori; ad essa rimando lo studioso; ora aggiungo venti memorie che in quella lista non sono registrati, e sono citati nella presente pubblicazione.

CORTESE EM. — Descrizione geologica della Calabria. Volume IX delle memorie descrittive della Carta geologica d'Italia—R. Ufficio geologico—Roma 1895.
DE ANGELIS GIOACH. — Descripción de los Briozoos fósiles pliocénicos de Catalumna. Barcelona 1895.
DEFRANCE M. — Dictionaire des Sciences Naturelles—1815-1830.
GRAY I. E. — Catalogue of Radiata in British Museum. 1848.
HINCKS TH. — On the Classification of the British Polyzoa — An. Mag. Nat. Hist., s. 5, v. 3, 1879.
HINCKS TH. — On British Polyzoa — Part. II. — Classification—An. Mag. Nat. Hist. s. 4, v. 20; 1877.
HINCKS TH. — Madeiran Polyzoa — Contributions Towards a general history of the marine Polyzoa — An. Mag. Nat. Hist., s. 5, v. 6; 1880.
JULLIEN I. — Note sur une nouvelle division des Bryozoaires Cheilostomiens—Bul. soc. zool. franc. Vol. VI; 1881.
JULLIEN I. — Les Costulides—Nouvelle famille de Bryozoaires — Bul. soc. zool. franc. Volume XI; 1886.
KIRKPATRICK R. — Polyzoa of Mauritius—An. Mag. Nat. Hist., s. 6, v. I; 1888.
LAMARCK I. B. —Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, ediz. 1ª, 1816; edizione 2ª 1836.
LAMOUROUX I. V. — Mèmoire sur la classification des Polypiers coralligènes: 1810.
LAMOUROUX I. V.—Histoire des Polypiers coralligènes flexibles; 1816.
NEVIANI A. — Briozoi neozoici di alcune località d'Italia — Parte prima. Boll. soc. zool. romana — Vol. IV. Roma 1895.
NEVIANI A. — Briozoi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma — Palaeontographia italica, Vol. I; Pisa 1895.
NEVIANI A. — Briozoi eocenici del calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze— Boll. Soc Geol. Italiana, Vol. XIV; Roma 1895.
PALLAS P. S. — Elenchus Zoophytorum. Hagae comitum 1766.
RISSO I. A. — Histoire naturelle des principales productions de l'Europe mèridionale—Vol. V; 1826.
VON BENEDEN P. I — Recherches sur l'Anatomie, la Physiologie et le développement des Bryozoaires qui habitent la côte d'Ostend; 1844.
WATERS A. W. — On Mediterranean and New-Zealand *Reteporae* and a fenestrate Bryozoa. Lin. Soc. Journ. Zool. Vol. XXV; 1895.

sante tirrenico. Di questi terrazzi, già chiamati *gradoni*, che in numero di quattro serie si succedono con ordine regolarissimo sino a mille metri e più, ne parlarono il Pignatari *(Prime linee geologiche del Monteleonese*, 1877), il Seguenza *(Le formazioni terziarie della Provincia di Reggio Calabria*, 1879-80), il De-Stefani (*Escursione scientifica in Calabria*, 1884), il Salmoiraghi *(Terrazzi quaternari sul litorale tirrenico della Calabria*, 1886), qualche cosa ne dissi io pure (*Sui giacimenti dei cetacei fossili nel monteleonese*, 1886) e recentemente l' ingegnere Cortese ne fa una minuta analisi nella " *Descrizione geologica della Calabria* (1895). „

Dai depositi di Spilinga provengono i Briozoi che servirono di studio per la presente memoria, e che tolsi da un piccolo esemplare di roccia (calcare disgregabile) fornitomi dal prof. Pignatari del R. Liceo di Monteleone.

Le specie rinvenute sono 72; tenuto conto che tutte queste vennero separate da una quantità minima di materiale, si comprende che quel giacimento ne deve essere oltremodo ricco, e ciò tanto più se si considera che vi mancano quasi completamente i Molluschi, che certamente ne devono essere abbondantemente ricoperti. Le forme incrostanti sono per lo più rappresentate da piccoli frammentini, alle volte con piccolissimo numero di zoeci, staccati da altri organismi, e sparsi nella roccia; il che fa pensare ad un rimaneggiamento del materiale depositato in fondo alle acque; e di ciò se ne riscontra infatti una prova nei molti frammenti di vari organismi rotolati e levigati; fenomeno che attesta altresì la poca profondità delle acque.

Che i sedimenti dei terrazzi calabresi sieno depositi di spiaggia non solo lo dimostra la loro posizione, ma anche la fauna a Briozoi che vi è contenuta, giacchè molte delle specie, come vedesi dalle quote segnate per molte di esse, sono proprie delle acque basse, e solamente pochissime raggiungono profondità notevoli.

Se facciamo un confronto col giacimento della Farnesina presso Roma, ove determinai 110 specie di Briozoi, troviamo che le condizioni di vita delle due località dovevano essere alquanto dif-

ferenti; e difatti notiamo a prima vista l'assenza assoluta delle *Cupulariae*, mentre alla Farnesina e dintorni sono straordinariamente abbondanti; così pure sono scarse le *Schizoporellae*, giacchè mentre a Spilinga ne ho rinvenute due sole specie, ne contai diciasette alla Farnesina. Osservo che a Spilinga fra i *Cheilostomati* si agguagliano quasi le forme erette (24) con quelle incrostanti (22), mentre alla Farnesina le specie incrostanti sono 57 sopra 24 erette; notisi infine che mentre alla Farnesina i *Ciclostomati* raggiungono sul numero totale il 26 per cento, nel deposito di Spilinga salgono al 36 per cento.

Queste differenze io le attribuisco, più che a diversa profondità, a varia conformazione di ambiente; giudicando che mentre alla Farnesina doveva esservi un golfo con acque molto tranquille; a Spilinga la spiaggia doveva fronteggiare un mare aperto con correnti radenti; come oggi stesso avviene.

La classificazione adottata è quella dell' Hincks, qua e là lievemente modificata, e che usai nella memoria di recente pubblicata sui Briozoi fossili della Farnesina.

Anche in questo lavoro, come nei precedenti, ho procurato di creare il numero minore possibile di specie nuove, ed ora sono sei, più una varietà, che non ho denominata. Ho poi trovato quattro specie e cioè *Schizotheca fissa* Bk., *Smittia marmorea* Hks., *Retepora Solanderia* Risso, ed *Hornera lichenoides* Pont. che viventi in vari mari, non mi sono note allo stato fossile. Come in tutti gli altri giacimenti postpliocenici le forme viventi formano la quasi totalità; cosicchè, tolte le specie nuove, rimangono 63 specie, delle quali ben 56 sono le viventi, e di queste solo 11 non sono conosciute nel Mediterraneo.

Nel quadro riassuntivo che faccio seguire è segnato quale sia lo sviluppo, nel tempo, di ciascuna delle specie, ed agevolmente si noterà come sia ben poca la differenza fra la fauna pliocenica e la più recente; il che dimostra ad evidenza che i Briozoi, come la maggior parte dei piccoli organismi abbiano una grande resistenza alla vita. Si nota bensì in essi una successione variata di forme,

ma questa variazione avviene assai lentamente, tanto chè una stessa specie si vede spesso attraversare periodi lunghissimi di vita; e nel complesso parmi di potere assicurare che il tipo della fauna briozoologica attuale sia a comune con quella del Pliocene e del Postpliocene; ed anche che vi sia maggior nesso fra l'insieme dei Briozoi pliocenici con quelli miocenici, piuttosto che fra questi ultimi e gli eocenici.

	Fossili nel					Viventi		
	Mesozoico	Eocene	Miocene	Pliocene	Postpliocene	Mediterraneo	Mari boreali	Altri mari
1. **Aetea** *recta* Hincks	..	..	..	—	—	—	—	—
2. **Caberea** *Boryi* Audouin sp.	..	..	..	—	—	—	..	—
3. **Scrupocellaria** *scruposa* Linneo sp.	..	..	..	—	—	—	—	—
4. » *elliptica* Reuss	—	—	—	—	—	..	..	—
5. **Vibraculina** *Seguenziana* Neviani	..	..	..	..	—	..	..	..
6. **Bactridium** *calabrum* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
7. **Membranipora** *irregularis* d'Orbigny	..	..	—	—	—	..	..	—
8. » *galeata* Busk	—	—	—	—	—	..	..	—
9. » *minax* Busk	..	..	..	—	—	—	—	—
10. **Onychocella** *angulosa* Reuss sp.	—	—	—	—	—	—	..	—
11. **Micropora** *coriacea* Esper sp.	..	—	—	—	—	..	..	—
12. **Melicerita** *fistulosa* Linneo sp	..	—	—	—	—	—	—	—
13. » *Johnsoni* Busk sp.	..	..	..	—	—	—	..	—
14. **Cribrilina** *radiata* Moll. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
15. **Chorizopora** *Brongniartii* Audouin sp.	..	..	—	—	—	—	..	—
16. **Microporella** *ciliata* Linneo sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
17. » » var. *Morrisiana* Busk	..	..	..	—	—	..	..	..
18. » *verrucosa* Peach	..	..	..	—	—	—	..	—

	Fossili nel					Viventi		
	Mesozoico	Eocene	Miocene	Pliocene	Postpliocene	Mediterraneo	Mari boreali	Altri mari
19. **Microporella** *Manzonii* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
20. » *Adae* Neviani sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
21. » *polystomella* Reuss sp.	..	..	—	—	—	—	..	—
22. » *decorata* Reuss sp.	..	..	—	—	—	..	..	—
23. **Hippoporina** *circumcincta* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
24. » *imbellis* Busk sp.	..	..	..	—	—	—	..	—
25. » *adpressa* Busk sp.	..	..	—	—	—	—	..	—
26. » *Spilingae* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
27. **Myriozoum** *truncatum* Pallas sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
28. **Schizoporella** *vulgaris* Moll sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
29. » *biaperta* Michelin sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
30. **Schizotheca** *fissa* Busk	..	..	..	..	—	—	..	—
31. **Osthimosia** *coronopus* S. Wood sp.	..	..	..	—	—	—	..	—
32. **Retepora** *cellulosa* Linneo sp.	..	..	..	—	—	—	—	—
33. » *Beaniana* King	..	..	..	—	—	—	—	—
34. » *Pignatarii* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
35. » *Solanderia* Risso	..	..	..	..	—	—	..	..
36. **Smittia** *marmorea* Hincks sp.	..	..	..	..	—	—	..	—
37. » *trispinosa* Johnston sp.	..	..	?	—	—	—	—	—
38. » *cervicornis* Pallas sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
39. » *coccinea* Albilgaard sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
40. » *Reussiana* Busk sp.	..	..	..	—	—	..	..	..
41. » *pavonella* Alder sp.	..	..	..	?	—	..	—	—
42. » cfr. *Peachii* Johnston sp.	..	..	..	—	—	—	—	—
43. **Umbonula** ? *ramulosa* Linneo sp.	..	..	..	—	—	—	—	—

	Fossili nel					Viventi		
	Mesozoico	Eocene	Miocene	Pliocene	Postplio-cene	Mediterra-neo	Mari boreali	Altri mari
44. **Cycloporella** *costata* Mac Gillivray sp.	..	..	—	—	—	—	..	—
45. **Porina** *borealis* Busk sp.	..	..	..	—	—	—	—	—
46. » *impervia* n. sp.	..	..	..	..	—	..	..	..
47. **Crisia** *denticulata* Lamarck sp. . . .	..	..	..	—	—	—	—	—
48. » *elongata* Milne Edwards . . .	..	..	..	—	—	—	..	—
49. » *fistulosa* Heller	..	—	—	—	—	—	..	..
50. **Hornera** *frondiculata* Lamarck sp. .	..	..	—	—	—	—	..	—
51. » *lichenoides* Pontoppidan sp. .	..	..	..	..	—	—	—	—
52. » *striata* Milne Edwards . . .	..	..	?	—	—	..	..	—
53. » *Reussi* Seguenza	..	..	—	—	—	..	..	..
54. **Idmonea** *serpens* Linneo sp.	..	..	..	—	—	—	—	—
55. » *vibicata* Manzoni	..	..	—	—	—	..	..	..
56. **Tubulipora** *varians* Reuss	..	..	—	—	—	..	..	..
57. » *lata* Seguenza	..	..	..	—	—	..	..	..
58. » *major* Johnston sp. . . .	..	—	—	—	—	—	—	—
59. » *flabellaris* Fabricius sp. .	..	..	—	—	—	—	—	—
60. » » varietà	..	..	..	..	—	..	..	..
61. » *dimidiata* Reuss sp. . . .	..	..	—	—	—	..	..	..
62. » *simplex* Busk sp.	..	..	—	—	—	—	—	—
63. » *obelia* Johnston sp. . . .	..	..	..	..	—	—	—	—
64. » *nova* Pergens sp.	..	..	—	—	—	..	..	—
65. » *meandrina* S. Wood sp. .	—	—	—	—	—	..	—	—
66. **Entalophora** *proboscidea* Milne Edwards	—	—	—	—	—	—	..	—
67. » *rugosa* d'Orbigny . . .	..	..	—	—	—	—	..	..
68. » *regularis* Mac Gillivray .	..	..	..	—	—	..	..	—

	Fossili nel					Viventi		
	Mesozoico	Eocene	Miocene	Pliocene	Postplio-cene	Mediterra-neo	Mari boreali	Altri mari
69. **Entalophora** *clavata* Busk sp. . . .	..	..	..	—	—	—	..	—
70. **Lichenopora** *hispida* Fleming sp. . .	..	..	..	—	—	—	—	—
71. » *prolifera* Reuss sp.. . .	..	..	—	—	—	..	..	..
72. **Frondipora** *Marsilii* Michelin. . . .	..	..	—	—	—	—	..	—

BRYOZOA HOLOBRANCHIA

ECTOPROCTA GYMNOLAEMATA

Chilostomata Bk.

Zoeci forniti di opercolo, orificio subterminale; guaina tentacolare protrusibile; i singoli zoeci si originano l' uno dall' altro per gemmazione; spesso si riscontrano avicolari e vibracolari.

Seguendo l' ordinamento tenuto nel recente mio lavoro sui Briozoi fossili della Farnesina presso Roma, divido i Chilostomati, in pochi gruppi, ai quali dò il valore di famiglie, come dal seguente quadro; avvertendo però che, sull' esempio primieramente dato dallo Smitt, ed ora seguito da vari autori, trasporto il genere *Retepora,* che prima consideravo come famiglia a sè, nelle *Lepralideae* così volendo i caratteri zoeciali, siccome poi le specie di questo genere trovate a Spilinga sono tutte Schizostomate, così lo pongo dopo il genere *Osthimosia,* che unitamente ai generi *Schizoporella* e *Schizotheca* vengono a formare un gruppo distinto dalle altre Lepralideae, per avere appunto l' orificio provvisto inferiormente di una incisura.

FAMIGLIE	**GENERI**	**SOTTO-GENERI**
Aeteideae	*Aetea* Lamouroux	
Cellularideae	*Caberea* Lamouroux *Scrupocellaria* Van Beneden *Vibraculina* Neviani *Bactridium* Reuss	

FAMIGLIE	GENERI	SOTTO-GENERI
Membraniporideae	*Membranipora* Blainville	
	Onychocella Jullien	
	Micropora Gray	*Peneclausa* Jullien (g)
	Melicerita Milne Edwards	
Cribrilinideae	*Cribrilina* Gray	
Lepralideae	*Chorizopora* Hincks	
	Microporella Hincks . . .	*Fenestrulina* Jullien (g)
		Diporula Hincks (g)
		Reussina Neviani
		Calloporina Neviani
	Hippoporina Neviani	
	Myriozoum Donati	
	Schizoporella Hincks	
	Schizotheca Hincks	
	Osthimosia Jullien	
	Retepora Imperato	
	Smittia Hincks	*Smittia* s. s.
		Marsillea Neviani
		Mucronella Hincks (g)
	Umbonula Hincks	
	Cycloporella Neviani	
Porinideae	*Porina* d' Orbigny	

Gen: AETEA *Lamouroux 1812* (1).

Lamouroux Extr. d'un mém. sur la classif. des polyp. coralligènes; pag. 65, 184.

Zoeci calcarei, tubulari, eretti, con una superficie membranosa da un lato; distribuiti lungo una fibra più o meno aderente, reptante, espansa ad intervalli; orificio terminale. Mancano gli zoeci.

Jullien considera come zoecio la parte rigonfia strisciante, mentre la porzione tubulosa che contiene il polipide viene riguardata come una proliferazione del peristoma, e perciò detta *peristomia.*

1. A. RECTA *Hincks 1862.*

Aetea sica Manzoni — Castrocaro, p. 6, t. VII, f. 69.
» » Seguenza — Terz. Reggio, p. 127, 197, 294, 327, 368.
» *recta* Hincks — Brit. Mar. Pol., p. 6, t. I, f. 6, 7.
» » Neviani — Seconda contrib., p. 113 (7).

Zoeci grandi, quasi diritti, lievemente dilatati superiormente, tronchi alla estremità; superficie rozzamente annulata inferiormente;

(1) Nella descrizione dei generi e specialmente delle specie, tengo conto principalmente quanto interessa il paleontologo, tralasciando quasi sempre di quelle parti molli che non si rinvengono fossili.

la porzione superiore punteggiata con superficie allungata, occupante più di un terzo della lunghezza della cellula. Rigonfiamenti usiformi, finamente striati per trasverso, e di solito poco distanti sullo stelo strisciante.

Nei fossili manca la parte contenente il polipide, la *peristomia* di Jullien.

Le due colonie, che ho trovato aderenti a frammenti di conchiglie, corrispondono bene agli esemplari di Castrocaro.

Vivente nel Mediterraneo e nell'Atlantico. Fossile dal pliocene antico.

Gen. CABEREA *Lamouroux. 1816.*

Lamouroux — Hist. nat. des polyp. corallig. flexibles; pag. 128.

Zoeci in due o più serie, subquadrangolari od ovati con apertura assai larga. Avicolari sessili posti lateralmente ed anteriormente alle cellule, i primi piccolissimi. Celle vibracolari grandissime situate su due linee sul dorso dei zoeci, a contatto sulla linea mediana del zoario e rivolte obliquamente in alto ed in fuori; un solco poco profondo percorre per la maggior parte della lunghezza il mezzo della cella. Il zoario non è articolato.

2. C. BORYI *Audouin (Crisia) 1826.*

Caberea zelanica Busk — Brit. Mar. Cat. 1ª parte; p. 38, t. XVI, f. 4, 5.
» *Boryi* Waters—Bruccoli; p. 24.
» » Seguenza—Terz. Reggio; p. 196, 327, 368, t. XIV, f. 21.
» » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 61, t. VIII, f. 9-11.
» » Neviani—Livorno; p. 111 (15), t. IV, f. 1.

Zoeci ovoidi, lievemente sporgenti ed assottigliati inferiormente; apertura ovale con orlo appiattito, dilatato in fondo, con due o tre spine sul lato esterno superiore, ed una in quello interno. Avicolari laterali assai piccoli con mandibole arrotondate. Avicolari anteriori sporgenti, situati tra le celle sotto la linea mediana, talvolta sono grandissimi, con mandibole arrotondate. Oeci arcuati, lisci, inclinati all'indentro. Zoario formante piccoli ciuffi flabellati con grosse ramificazioni, suddivise in pochi segmenti dicotomi.

Comunissima a Spilinga, in esili frustoli dei quali la superficie zoeciale è quasi sempre mal conservata, mentre la superficie posteriore vibracolare è per lo più intatta. Esaminando attentamente numerosi esemplari, e confrontando fra loro i zoeci meglio conservati, ho notato alcune differenze colla specie tipica, come, ad esempio, l'assenza quasi costante dell'avicolario anteriore, e la forma, anch'essa frequente, semicircolare dell'orificio; tal che parmi che gli esemplari di Spilinga rappresentino una forma intermedia fra la *C. Boryi* Aud. e la *C. Ellisii* Flem.

Vivente nel Mediterraneo, nell'Atlantico etc. Profondità: 100 m.

Fossile dal Pliocene.

Gen. SCRUPOCELLARIA *Van Beneden 1844.*

Van Beneden — Recher. sur l'anat. etc. des Bryoz. qui habitent la Cote d' Ostende; pag. 26.

Zoeci romboidi; orificio ovale con o senza opercolo. Un avicolario sessile situato lateralmente all'angolo superiore ed esterno, ed un vibracolo in un seno sulla parte inferiore della superficie dorsale; frequentemente notasi un avicolario sul davanti del zoecio. Il zoario è articolato, ed ogni internodio porta numerosi zoeci in due file alterne.

3. S. SCRUPOSA *Linneo* (Sertularia) *1758.*

Van Beneden—Recher. etc., p. 26, t. II, f. 8-16.
Busk—Brit. Mar. Cat.; p. 25, t. XXII, f. 3, 4.
Seguenza—Terz. Reggio; p. 196, 294, 327, 367.
Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 45, t. VII, f. 8-10.
Neviani—Farnesina; p. 92 (16), n. 3.

Zoeci ovoidi, corti, sporgenti, leggermente assottigliati nella parte prossimale; apertura regolarmente ellittica, grande, che occupa più della metà della superficie anteriore, con un margine sottile e due sottili spine, alle volte molto lunghe, per ciascuna parte. Avicolari laterali grandi e sporgenti con un becco leggermente uncinato e dentato; mancano gli avicolari sulla superficie anteriore. Cella vibracolare eretta sottile con apertura perpendicolare. Oeci

piccoli, con superficie liscia, inclinati all'indentro. Zoario articolato, dicotomo, formante cespuglietti bianchi, ciascun internodio può contare fino a 12 zoeci in due file alterne.

Rarissima a Spilinga, ove si presenta in frustoli molto esili e discretamente conservati.

Vivente in quasi tutti i mari, fra i limiti delle due maree, ed a profondità moderate; a Shetland raggiunge i 150 m.

Fossile dal Pliocene.

4. S. ELLIPTICA *Reuss 1847.*

Bactridium ellipticum Reuss—Foss. Pol. Wiener; p. 56, t. IX, f. 7, 8.
Scrupocellaria elliptica Seguenza—Ter. Reggio; p. 79, 196, 294.
» » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 46, t. VI, f. 5, 6.
» » Neviani—Livorno; p. 110 (14).

Zoeci oblunghi con apertura ellittica, grande, circondata da un margine appiattito senza spine nè opercolo. Avicolari laterali non prominenti; mancano sulla superficie anteriore. Cella vibracolare sub-triangolare, con apertura diagonale rivolta all' ingiù ed all' indentro. Oeci lisci, impervi, inclinati all' indentro. Zoario articolato, dicotomo.

Comunissima a Spilinga, in esemplari ben conservati; vi è frequente una varietà con un piccolo avicolario posto sulla frontale dal lato interno , ed in posizione trasversa , colla estremità della mandibola rivolta in fuori. Questa varietà sembrerebbe accostarsi alla *Scr. scabra* V. Bend. Nel mio citato lavoro sui Briozoi postpliocenici di Livorno, trattai dei rapporti fra la *Scr. elliptica* e la *Scr. scruposa;* mantengo ancora quegli apprezzamenti.

Vivente nell' Atlantico in acque poco profonde.

Fossile dal Cretaceo.

BACTRIDIUM *Reuss 1847.*

Reuss—Foss. Pol. Wiener; pag. 55.
» —Crosara; pag. 266.

Zoeci urceolati con orificio olostomato, o schizognato, che si apre sulla superficie anteriore, frontale con punteggiature sparse e

grandi origelli marginali; con o senza avicolari. I zoeci sono disposti in frustoli a due serie alterne, le branche non sono articolate.

La specie tipica di questo genere è il *B. Hagenowi* Rss. dell' Eocene e Miocene inferiore.

5. BACTR. CALABRUM *n. p.* (fig. 1).

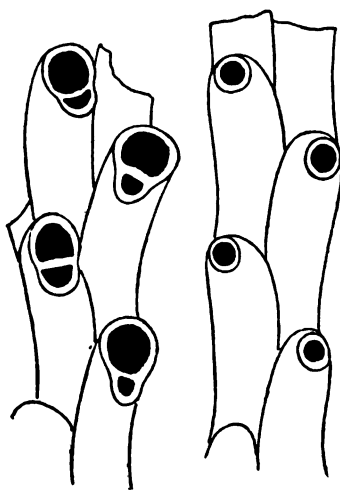



fig. 1.

Zoeci tubulosi, uniti in due file longitudinali, con disposizione regolarmente alterna, ricurvi alquanto in fuori. Lungo la linea mediana, sia anteriormente, sia posteriormente sono distinti. L'orificio suborbicolare ha un peristoma calloso con grosso rilievo sottoboccale con larga apertura di varia forma. Sulla superficie posteriore, all'angolo superiore ed esterno evvi una apertura circolare circondata da un cercine sufficientemente rilevato, e che forse è un avicolario.

Questa specie è rarissima a Spilinga, essa per alcuni rispetti ricorda il *Bactr. Manzonii* Seg. del Tortoniano di Benestare (Ter. Reggio p. 127, t. XII, f. 15), come pure partecipa della *Vibraculina Seguenziana* Nev.

VIBRACULINA *Neviani 1895.*

Neviani—Nuovo gen. e nuove sp. di Brioz. fossili, pag. 82 (1).
» —Farnesina, pag. 92 (16).

Zoeci tubulari o subtubulari con apertura circolare o subellittica circondata da un peristoma calloso molto grosso; nel margine inferiore sporge un umbone che termina in una apertura circolare od anche impervio; lateralmente altre aperture, che possono alle volte mancare. I zoeci disposti in due file alterne, con le aperture rivolte da una sola parte. Processi laterali di varia lunghezza irregolarmente disposti uniscono di tratto in tratto in piccoli rami in modo da determinare un zoario reticolato.

Secondo Waters (Medit. and N. Zealand Reteporae, p. 266) nelle specie di questo genere non sonvi vibracoli, quindi il nome da me adottato non corrisponderebbe a caratteri di esse forme; ma preferisco, per ora, tenere il mio nome *Vibraculina* a quello di *Parallelata* proposta dal signor Waters, termine che meglio si adatta ad una specie che ad un genere.

6. VIBR. SEGUENZIANA *Neviani 1895* (fig. 2).

Neviani—Nuovo gen. e nuove sp. di Brioz. fossili; p. 3, f. B, B'.

fig. 2.

Zoeci tubulari un poco ricurvi in avanti, ove termina l' orificio sub-circolare, alle volte sono curvi in fuori. Peristoma calloso non molto elevato; umbone sottoboccale conico più o meno rivolto in alto. Zoario biseriale, reticolato per la presenza di scarsi processi trasversi che uniscono le branche zoeciali.

Rarissimo a Spilinga. Questa forma ha molte affinità colla *Vibraculina* Conti Nev. (Nuovo gen. e nuove specie ecc. p. 2; Farnesina p. 83 (2)), forma proveniente anche dal golfo di Napoli, e studiata dal Signor Waters come *Palmicellaria parallelata* (Medit. and N. Zeal. Reteporae, p. 266).

MEMBRANIPORA *Blainville 1834.*

Blainville — Man. d' Actinologie; pag. 447.
Hincks — Brit. Mar. Pol.; pag. 127.

Zoeci con margini sporgenti, e frontale depressa in tutto o in parte membranosa, nella porzione distale l' orificio semicircolare è provvisto di opercolo. Negli esemplari fossili la parte membranosa manca, e vi è sostituita una larga apertura od opesia, spesso confusa con il vero orificio zoeciale. La porzione calcarea della

frontale, alle volte è estesa fin oltre la metà del zoecio, ma lascia sempre una larga opesia che solo di rado coincide col vero orificio.

7. MEM. IRREGULARIS *d'Orbigny 1839.*

Smitt — Flor. Bry. 2ª parte; p. 8, t. II, f. 63.
Manzoni — Castrocaro; p. 10, t. I, f. 5.
Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 80, 128, 197, 328, 368.
Neviani — Farnesina; p. 96 (20), n.° 8.

Zoeci a contorno irregolarmente ellittico; opesia grande circondata da un cordoncino rilevato a superficie rotondeggiante. Piccoli zoeci più larghi che lunghi. Di solito senza avicolari.

Un piccolo frammento con una quindicina di zoeci, simili a quelli di Castrocaro illustrati da Manzoni.

Vivente nell'Atlantico. Profondità: 200 m.

Fossile dal Miocene.

8. MEM. GALEATA *Busk 1852.*

Membranipora anulus Manzoni — Castrocaro; p. 12, t. I, f. 9.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 80, 198, 294, 328.
» » Neviani — Livorno; p. 116 (20).
» *galeata* Busk — Brit. Mus. Cat.; pag. 62, t. LXV, f. 5.
» » Neviani — Farnesina; pag. 96 (20), n. 10.

Zoeci subcircolari alle volte allungati. Opesia circolare, o subellittica, con margine inferiore tronco. Cordone marginale a superficie rotondeggiante; tre o più spine orali occupano il margine superiore, questo alle volte si protende in avanti a formare un piccolo ovicello, il quale può alla sua volta portare uno o due spine. I zoeci sono per lo più disposti a quinconce, e situati in modo che sembrano ammonticchiati od embriciati.

Numerosi frammenti di colonie, con i tubercoli per l'inserzione delle spine orali, molto bene conservati.

Questa forma vivente nell'Atlantico, non credo si conosca nel Mediterraneo. Profondità: 90 m.

Fossile dal Cretaceo.

9. MEM. MINAX *Busk 1868.*

Membranipora Flemingii Busk — Brit. Mar. Cat.; p. 58, t. LXI, f. 2.
» » Seguenza — Terz. Reggio: p. 197, 368.
» *minax* Hincks — Brit. Mar. Pol.; p, 169, t. XXII, f. 2.
» » Neviani — Brioz. neoz. 1ª parte; p. 118 (10).
» » Neviani — Farnesina; p. 96 (20), n. 11.

Zoecî oblunghi; opesia occupante oltre metà della supeficie libera, obovale o grossolanamente trifogliata; circondata da un margine molto elevato; un avicolario centrale molto elevato posto trasversalmente sul margine inferiore della opesia ; od anche un po' internamente; con mandibola lunga, sottile e terminante in punta finissima. Oeci piccoli, quasi occulti, globulari, minutamente granulari.

Un piccolo frammento ben conservato, che corrisponde benissimo alla citata figura dell'Hinks, ed agli esemplari da me studiati del postpliocene di Livorno, Farnesina e Santa Maria di Catanzaro.

Vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico settentrionale ; Profondità 310 m.

Fossile dal Pliocene.

ONYCHOCELLA *Jullien 1881.*

Jullien — Note sur un Nouv. div. des Bryoz. Cheilostomiens; pag. 277.

Zoeci in esagoni più o meno regolari; opesia semiellittica, alle volte trifoliata; onicocellari provvisti di onicocellia grande, membranosa da un sol lato, che non si estende sull' area zoeciale vicina.

Su questo genere del Jullien, veggansi le interessanti osservazioni fatte dal Waters (North-Ital. Bryozoa — 1ª parte pag. 8).

10. ON. ANGULOSA *Reuss (Cellepora) 1847.*

Membranipora angulosa—Reuss—Crosara; pag. 253, 262, 291, t. XXIX. f. 9, 10.
» » Manzoni — Castrocaro; pag. 8, t. I, f. 11.
» » Seguenza — Form. Terz. Reggio ; pag. 81 , 128 , 198, 294, 328, 368.
Biflustra excavata Manzoni — Br. Austr-Ungh.; pag. 67, t. XIII, f. 44.
Onychocella angulosa Waters—North-Ital. Bryoz., 1ª parte; pag. 9, t. I, f. 20.
» » Neviani — Farnesina; pag. 97 (21), t. V, f. 7, n. 12.
» » Neviani — Br. Eocenici Mosciano; pag. 122 (6); n. 4.

Zoeci poligoni, alterni od irregolarmente disposti; criptocisti calcarea sottilmente granulata con opesia centrale od in avanti trifo-

liata, o semicircolare allungata; margine posteriore troncato e munito da ambo le parti da un processo; onicocellari come nel genere.

Vari frammenti della forma incrostante, tipica.

Vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico. Profondità: 75 m.

Fossile dal Cretaceo; nei terreni più antichi domina la forma eretta (stadio di *Vincularia*), nei più recenti domina quella laminare incrostante.

Osservo che la *Membranipora stenostoma* Rss, citata dal Seguenza fossile nel Reggiano, forse è sinonimo della *O. Angulosa* Rss.

MICROPORA *Gray 1848.*

Gray — Catalogue of *Radiata* in Brit. Mus.; pag. 115.

Zoeci con margini sollevati e sporgenti; orificio suborbicolare o semicircolare rinchiuso entro un orlo calcareo; ectocisti membranosa che manca nei fossili; criptocisti intera per lo più depressa nella parte distale, con due o più origelli laterali.

Osservazioni critiche di molto valore, attorno a questo genere, leggonsi nel lavoro sui Briozoi del Capo Horn di Jullien pag. 77.

Nella mia memoria sui Briozoi della Farnesina, pag. 98, divisi le *Microporae* in sottogeneri colle denominazioni generiche usate dal Jullien, e cioè: **Gargantua** per *Micr. hippocrepis* Goldf. sp.; **Calpensia** *sia* per *Micr. impressa* Moll. e var. *Farnesinae* Nev.; **Manzonella** per *Micr. exilis* Manz. Di queste specie non ne ho rinvenuta alcuna a Spilinga , evvi invece frequente la *Micr. coriacea* Esp. che , con eguale sistema, assegno al seguente sottogenere.

Sot-gen. PENECLAUSA *Jullien 1888.*

Jullien — Cap Horn ; pag. 78.

Briozoi opesiulati, con opesia rappresentata da un piccolissimo poro aperto alla regione posteriore dell' opesiula primitiva in parte ostruita, salvo che sopra questo piccolo poro.

Jullien prende come tipo di questo suo genere la seguente specie dell' Esper.

11. MICR. (PEN.) CORIACEA *Esper* (*Flustra*) (fig. 3)

Membranipora coriacea Busk—Brit. Mar. Cat.; p. 57, t. LXXIII, f. 4, 5.
» *gracilis* Reuss—Crosara; p. 291, t. XXIX, f. 13.
Micropora coriacea Smitt—Flor. Bry. 2ª p.; p. 13, t. III, f. 74.
» » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 174, t. XXIII, 5-7.
» » Waters—North-Ital. Bry. 1ª part.; p. 13, t. II, f. 9.

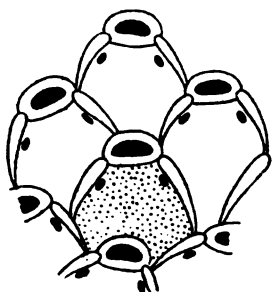



fig. 3.

Zoeci ellittici o romboidali allargati; margine che per ciascun lato termina superiormente in forma di clava levigata; orificio subellittico o semicircolare, col margine inferiore diritto ed alquanto sporgente; criptocisti punteggiata, obliqua in dentro verso la parte distale, con una opesia ovale non molto grande per ciascun lato poco sotto al margine sottoboccale.

Incidentalmente può trovarsi un avicolario, con mandibola rivolta all' insù, posto per traverso sopra all' orificio. Oeci grandi, quasi occulti, minutamente granulari, con una costola trasversa posta anteriormente.

Questa specie vivente nei mari d' Inghilterra, della Florida e delle Azorre non si conosce nel Mediterraneo. Trovasi dal limite delle due maree sino a 250 m.

Fossile è stata trovata molto raramente, però è comparsa nel-l'Eocene; nel postpliocene di Spilinga è comune; negli esemplari esaminati non ho trovato alcun zoecio con l' ovicello.

Gen: MELICERITA *Milne-Edwards 1836.*

M. Edwards—Note sur un nouv. genre de Polyp. fossiles ecc., pag. 25.
Jullien — Cap Horn; pag. 67.

Zoeci poligonali, sovente in esagoni, ma i lati del poligono sono in numero variabile nei zoecî del medesimo zoario; senza origelli o spine. L' opercolo della ectocisti membranosa coincide con l' orificio (opesia) della criptocisti calcarea; l' orificio è prevalentemente semicircolare. Gli avicolari, sui quali in modo speciale

si basa la classificazione delle specie, sono sparsi fra i zoeci occupandone il posto (avicolari vicari). Zoario per lo più eretto cilindrico o compresso, articolato (*M. fistulosa*) o no (*M. magnifica*), od anche laminaceo ed incrostante (*M. Charlesworthi*).

12. MEL. FISTULOSA *Linneo* (*Eschara*) *1758.*

Salicornaria farciminoides Seguenza—Form. Terz. Reggio; pag. 79, 127, 196, 294, 327, 367.
Cellaria fistulosa Neviani—Livorno; pag. 112 (16).
Melicerita fistulosa Neviani—Farnesina; pag. 99 (23), t. V, f. 12, n. 18.

Zoario dicotomo, articolato, internodi sottili, cilindrici, inferiormente un poco assottigliati. Zoeci contigui a forma di losanga od esagonali, più raramente arrotondati sopra e tronchi di sotto; criptocisti minutamente bucherellata, orifizio inarcato superiormente, labbro di sotto leggermente ricurvo all' indentro. Avicolari vicari piccoli a contorno quadrilatero, con opesia ovale, e mandibola poco profonda e rivolta all' insù. Oecio profondo non sporgente situato sopra l' orificio zoeciale, con apertura suborbicolare.

Comunissima a Spilinga come altrove.

Vivente in tutti i mari; è una delle specie più cosmopolite che mi conosca. Profondità: 200 m.

Fossile dall' Eocene.

13. MEL. JOHNSONI *Busk* (*Nellia*) *1866.* (fig. 4)

Cellaria Johnsoni Hincks — Brit. Mar. Pol.; p. 112, t. XIII, f. 9-12.
Melicerita » De Angelis—Brioz. Cataluna; p. 8, t. B, f. 2-5.
» » Neviani—Farnesina; p. 100 (24), t. V, f. 15-17, n. 20.

fig. 4.

Zoario dicotomo, sottile. Zoeci ellittici lontani gli uni dagli altri, con spazio intermedio traversato da un rialzo che si biforca superiormente, passando da un lato all'altro sino alla vetta dei zoeci adiacenti. Criptocisti levigata o lievemente punteggiata; orificio situato al disopra del mezzo delle criptocisti, inarcato di sopra, col margine inferiore leggermente ricurvo all'indentro. Avicolari grandi che occupano esattamente il posto di un zoecio, con larga ope-

sia suborbicolare, mandibola semicircolare rivolta all'insù. Oecio come nella specie precedente.

Moltissimi internodi, ben conservati; caratteristici i grandi avicolari, identici a quelli da me figurati nel citato lavoro sui Briozoi della Farnesina.

Vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico, colla precedente.

Fossile dal Pliocene *(Salicornaria cuspidata* Manzoni, dalle sabbie gialle delle colline di Pisa).

Gen. CRIBRILINA *Gray 1848.*

Gray—Catalogue of *Radiata* in Brit. Museum.
Hincks—Brit. Mar. Pol.; pag. 184.

Zoeci ovoidali, contigui, frontale formata da coste appiattite irraggianti dal bordo esterno verso una linea mediana ove si saldano intimamente; fra le coste sonvi delle trabeccole che le uniscono determinando delle linee di punti più o meno distinti. Orificio semi-circolare o suborbicolare. Avicolari grandicelli con mandibola acuta, variamente situati.

Uno studio minuzioso sulle *Cribilinae* fu fatto dal Jullien nel 1886 (*Les Costulides*—Bul. Soc. Zool. de France, pag. 601).

14. CR. RADIATA *Moll* (*Eschara*) *1803.*

Lepralia cribrilina Seguenza—For. Terz. Reggio; pag. 203.
» *innominata* Seg.—l. c.; p. 83, 200, 295, 328, 368.
» *intricata* Seg.—l. c.; p. 329, t. XVII, f. 32.
» *mitrata* Seg.—l. c.; p. 203, t. XV, f. 8.
» *planicosta* Seg.—l. c.; p. 200, 328, 369.
» *raricosta* Seg.—l. c.; p. 203.
» *scripta* Seg.—l. c.; p. 83, 200, 295, 328, 368.
» » var. *perforata* Seg.—l. c.; p. 368.
» *vascula* Seg.—l. c.; p. 83, 203.
Cribrilina radiata De Angelis—Brioz. Cataluna; pag. 11, t. B, f. 10.
» » Neviani—Farnesina; pag. 103 (27), t. V, f. 20, 21.

Zoeci ovali o subglobosi, disposti a quinconce con 6 a 9 creste per lato che dai margini si riuniscono su di una linea centra-

le; i solchi intermedi sono occupati da una serie di minuti forellini. Spesso sulla linea centrale vi è una specie di carena che termina in un umbone sottoboccale.

Orificio semicircolare col margine inferiore diritto e recante per ogni lato una delicatissima appendice setiforme , che spesso manca. Immediatamente sotto l' orificio o esiste l' umbone ora indicato, o vi è un area triangolare con un foro subtriangolare; sonvi da 5-6 spine marginali.

Avicolari allungati con mandibola acuta, sparsi fra i zoeci.

Oeci globosi anteriormente carenati. Zoario incrostante.

Nella sinonimia ho riportato tutte le specie usate dal Seguenza come varietà di questa specie polimorfa ; ho tralasciato la *L. elegantissima* che altre volte, seguendo l' avviso di molti, unii alla *C. radiata;* ma considerata attentamente si vede che ne diversifica per vari caratteri, anzi il Jullien nella memoria sulla *Costulides* (pagina 608) la riferisce ad un genere diverso da *Cribrilina* (tipo *Cr. radiata*) e che denomina *Figularia.*

A Spilinga oltre alla forma tipica vi si rinviene la varietà *innominata* e la *raricosta.*

Vivente nel Mediterraneo e nei grandi oceani settentrionali. Profondità: 825 m.

Fossile dal Cretaceo.

Gen. CHORIZOPORA *Hincks 1880.*

Hincks — Brit. Mar. Pol; pag. 222.

Zoeci subovoidali allungati, con accrescimento in senso trasversale dal dietro all' avanti, riuniti da un reticolato tubulare ; frontale intera con leggieri solchi trasversi che denotano le linee di accrescimento; orificio semicircolare con margine inferiore intero.

15. CH. BRONGNIARTII *Audouin (Flustra) 1826* (fig. 5).

Lepralia Brongniartii Busk—Crag; p. 46, t. VI, f. 1.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 83, 201, 295, 328, 369.
Chorizopora » De Angelis—Brioz. Cataluna; p. 12, t. B, f. 11, 12.
» » Neviani—Farnesina; p. 103 (27), n. 27.

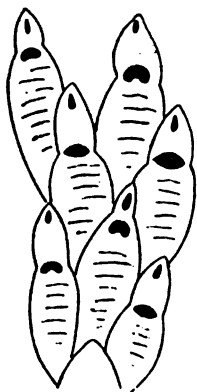



fig. 5.

Zoeci ovoidi allungati, subpiriformi, distinti, separati da spazi reticolati o da un'unica linea di puntini interstiziali. Queste linee, vengono a mancare nelle colonie adulte, come nell'annessa figura. Frontale liscia o solcata trasversalmente. Orificio semicircolare con un sottile peristoma lievemente sporgente; spesso vi è sotto un mucrone prominente. Un avicolario con mandibola acuminata rivolta all' insù, occupa la cima di ogni zoecio. Oeci sporgenti, lisci, subpiramidali, spesso carenati, posti alla cima dei zoeci, portano un piccolo avicolario sulla sommità. Colonie grandi incrostanti.

Nel materiale preso in esame, ho rinvenuto una sola colonia aderente ad un frammento di una valva di *Ostrea*. I zoeci corrispondono esattamente a quelli del Crag di Sutton.

Vivente nel Mediterraneo e nell'Atlantico. Profondità: 365 m.

Fossile dal Miocene.

Gen. MICROPORELLA *Hincks 1877.*

Hincks—An. Mag. Nat. Hist. ser. IV, Vol. XX, p. 526.

Zoeci romboidi o subesagonali a contorni curvilinei o rettilinei; orificio semicircolare con margine inferiore intero rettilineo o leggermente convesso; frontale con frequenti origelli, ed un poro mediano (*fenestrula*) semilunare o circolare. Zoario incrostante od eretto.

Jullien divide il genere *Microporella* Hks. in vari generi (Cap Horn p. 35), io pur seguendo in gran parte le idee del Zoologo francese, credei opportuno (Farnesina pag. 104) dividere il genere

in vari sottogeneri, cosichè le forme rinvenute a Spilinga vengono così ordinate :

Sot-gen. FENESTRULINA *Jullien (gen.) 1888.*

Jullien — Cap Horn; pag. 37.

Zoeci con la parete frontale perforata in molti punti da origelli. Orificio semicircolare con il labbro inferiore diritto ed intero. Fenestrula posta di trasverso con concavità superiore.

Jullien prende come tipo la *M. Malusii Aud.*

16. MICR. (FENESTR.) CILIATA *Linneo* (*Cellepora*) *1759.*

Lepralia calabra Seguenza—For. Terz. Reggio; pag. 201, 328, 369, t. XV, f. 6.
» *pleuropora* » —l. c.; pag. 81, 202.
» *ciliata* Johnston—Brit. Zooph. 2ª ed.; p. 279, t. XXXIV, f. 6.
» » Seguenza—l. c.; pag. 81, 129, 202, 295, 328, 369.
Porina » Smitt — Krit. Fört. parte 4ª; p. 6, t. XXIV, f. 13-17.
Microporella » Neviani — Livorno; pag. 117 (21).
» » » — Farnesina; pag. 105 (29), t. V, f. 24, 25, n. 29.

Zoeci ovati o subesagonali, convessi, disposti a quinconce o seriati ; orificio superiormente marginato, arcuato, inferiormente con margine retto ; 5-7 spine orali ; poro mediano (fenestrula) lunato , alle volte circolare e portato su di un umbone più o meno sporgente. Avicolario laterale grande con mandibola acuta rivolta obliquamente in alto ed in dentro, spesso prolungata in una spina vibracoloide. Oeci globosi, minutamente punteggiati, con due spine in avanti.

Specie abbastanza comune a Spilinga; vi noto frequentemente una varietà a zoeci minutissimi con piccolo umbone perforato.

Vivente nel Mediterraneo e in quasi tutti gli altri mari. Profondità : 660 m. Fossile del Miocene.

17. MICR. (FENESTR.) CILIATA Linneo *(Cellepora).*
var: MORRISIANA Busk (*Lepralia) 1859.* (fig. 6).

Lepralia Morrisiana Busk — Crag Pol.; p. 43, t. VII, fig. 8.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 202, 295, 328, 369.
» » Waters — Bruccoli; p. 5, t. XXI, fig. 2.

fig. 6.

Questa forma è stata finora tenuta distinta dagli autori che ne hanno trattato. Mi decido a riunirla alla specie linneana, distinguendola però come varietà, perchè i caratteri che il Busk assegna alla specie *Morrisiana* sono bene spesso a comune con la *L. ciliata*. Ed infatti ecco la diagnosi del Busk; *Cellulis ovatis, umbonatis, superficie raro punctatis, aviculario parvo utrinque armatis. Orificio semicirculari, supra spinis 6 marginalibus armato, labro inferiori recto. Ovicellula resupinata, ostio patulo, peristomate incrassato.*

Ora le differenze principali che il Busk trova colla *L. ciliata* sono: l'umbone sulla frontale, i due avicolari ed il peristoma incrassato. Ma chi ha avuto occasione di osservare anche poche colonie di *L. ciliata* avrà notato che il poro mediano è soventi volte portato da un umbone, che può anche essere impervio; che in luogo di un solo avicolario situato a destra od a sinistra delle regioni mediana del zoecio, se ne osservano due portati presso l' orificio ed anche più in sù; e finalmente che il peristoma può essere tanto ingrossato da deformare l'apertura. D'altra parte, l' umbone della *L. Morrisiana* è rappresentata dal Busk come perforato da una apertura che a giudicare dalla figura comparisce rotondo; ma non poche volte ho avuto occasione di vedere circolare il poro mediano della *L. ciliata,* e la specie di Castrocaro (Manzoni, t. III, f. 34) presenta appunto questi caratteri, tanto che si sarebbe tentati di chiamare quest'ultimo fossile *L. Morrisiana* piuttostochè *L. ciliata;* ma io ho già distinto per questa una varietà *Castrocarensis,* che serve così di passaggio alla varietà *Morrisiana*. Queste varietà non sembrano avere valore cronologico, perchè mentre troviamo la specie tipica che dal Miocene si mantiene sino a noi; le due varietà sopra accennate, si trovano nel Pliocene e nel Postpliocene confuse colla forma tipica.

A Spilinga non è rara.

Fossile nel Crag inglese, nel pliocene e postpliocene di Reggio Calabro.

Sot. gen. DIPORULA *Hincks* (gen.) 1879.

Hincks — An. Mag. Nat. Hist; ser. 5, vol. III, pag. 156.

Zoeci ovoidali o subesagonali, orificio a forma di ferro di cavallo, o circolare superiormente e di sotto rettilineo o sporgente; frontale per lo più traforata da frequenti origelli; fenestrula mediana semilunare o circolare, per lo più con avicolari laterali.

Le specie comprese nel genere *Diporula* Hk. sono alquanto variabili, tanto che lo Smitt ascrive una varietà dei mari della Florida alla *Microporella ciliata;* credo quindi che non convenga tenere la distinzione dell'Hincks con valore generico.

18. MICR. (DIP.) VERRUCOSA Peach (*Eschara*) 1870-73.

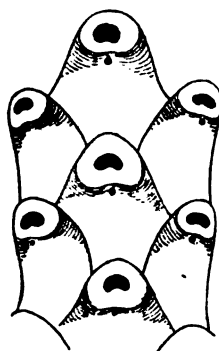
Eschara lunaris Waters — Bruccoli; pag. 11, t. XXI, f. 9.
» *columnaris* Seguenza — For. Terz. Reggio; pag. 208,296.
» » Manzoni — Castrocaro; p. 36, t. V, f. 65.
» » Namias — Modena e Piacenza; p. 31, t. XV, f. 4-7.
Porina » Neviani — Livorno; pag. 121 (25)
Eschara verrucosa Waters — Napoli; pag. 125, t. XII, f. 2-4.
» » Seguenza — l. c.; pag. 329, 371.
Diporula » Hincks — Brit. Mar. Pol.; p. 220, t. XXXI, f. 1, 2.
Microporella » Neviani — Farnesina; pag. 106 (30), n. 31.

Zoario dicotomo a ramificazioni cilindriche piuttosto massiccie di eguale dimensione sino alla estremità. Zoeci disposti su circa sette linee longitudinali a quinconce, ovoidi, leggermente convessi. La frontale liscia nelle cellule giovani porta una serie di origelli marginali. Nelle parti vecchie del zoario la frontale è molto ingrossata rugosa con verruche, e vengono cancellate le demarcazioni fra i zoeci. Orificio alquanto sollevato più lungo che largo, superiormente inarcato, leggermente ristretto sotto alla metà, le pareti inclinate all'indentro, margine inferiore diritto; peristoma inspessito specialmente intorno alla parte superiore e recante per lo più cinque spine, delle quali la più bassa da ciascun lato è più grande delle

altre. Avicolario sollevato con una sporgente mandibola vibracoloide diretta all'infuori. Oecio globoso finamente puntecchiato.

Assai comune a Spilinga, poco variabile. Il dottor Namias (op. cit. pag. 31) ritiene, e credo con ragione, che *M. verrucosa* P. sia sinonimo di *Cellaria scrobiculata* Rss (Foss. Wiener. pag. 63, tav, VIII, f. 4).

Vivente nel Mediterraneo e nei mari di Inghilterra. Profondità: 75 m.

Fossile dal Pliocene, ove sembra abbia il massimo sviluppo.

19 MICR. (DIP.) MANZONII *n. sp.* (fig. 7)

Zoeci subesagonali o subromboidali a contorno curvilineo, senza rilievi che separino gli uni dagli altri; orificio semicircolare con labbro inferiore sinuoso-convesso; fenestrula mediana subcircolare; frontale pianeggiante rugulosa sporgente nella porzione distale. Zoario cilindroide, dicotomo, alle volte lievemente schiacciato.

fig. 7.

Specie affine alla *M.* (*Diporula*) *verrucosa* Peac; ne differisce per l' assenza costante degli avicolari, e per la frontale che non è mai incavata nel centro.

Pochi frammenti dal postpliocene di Spilinga.

20. MICR. (DIP.) ADAE *Neviani* (*Smittia*) *1891* (fig. 8)

Smittia Adae Neviani—Br. postpl. di Livorno; p. 127 (31), t. IV, f. 7.

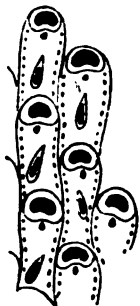



fig. 8.

Zoeci con margini laterali paralleli o leggermente rigonfi, in serie lineari alterne sulle due faccie di un zoario laminare. Frontale con origelli marginali, ed un poro (fenestrula) circolare posto sulla linea mediana immediatamente sotto il peristoma calloso dell' orificio. Un avicolario con mandibola acuta rivolta in alto ed in dentro occupa la porzione prossimale del zoecio. L' orificio semicircolare con margine inferiore sinuoso sporgente.

Nella descrizione dei Briozoi fossili del sottosuolo di Livorno

riferii questa specie al genere *Smittia* specialmente per la forma mucronata del peristoma sottoboccale; ma i nuovi esemplari di Spilinga mi fanno accorto del falso riferimento da me allora usato, e della identità dei caratteri generici con *Microporella*. Certamente *M. Adae* si allontana alquanto dalle forme assegnate al sottogenere *Diporula*, ma non conviene neppure ad alcun altro, quindi per non moltiplicare di soverchio i nomi, bramo meglio assegnarla al gruppo più affine.

Rara a Spilinga, come a Livorno.

Sot-gen. REUSSINA *Neviani 1895.*

Neviani—Farnesina, pag. 104 (28) e 106 (30).

Zoeci subromboidali o subesagonali a contorno rettilineo o curvilineo; frontale punteggiata con piccola fenestrula circolare quasi centrale; orificio semicircolare con margine inferiore sinuato concavo in basso.

Considero come tipo di questo sottogenere la *M. polystomella* del Reuss.

21. MICR. (REUS.) POLYSTOMELLA *Reuss (Eschara) 1847* (fig. 9)

Eschara polystomella Reuss—Fos. Terz. Wiener; p. 70, t. VIII, f. 27, 28.
» » Manzoni—Br. Au-Ungh. 2ª parte; p. 15, t. VIII, f. 26.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 84.
Microporella » Neviani—Farnesina; p. 106 (30); n. 34.

fig. 9.

Zoeci romboidali o subesagonali a contorni rettilinei o curvilinei; orificio piccolo semilunare, alle volte con labbro inferiore sinuato; frontale bucherellata con due piccoli avicolari poco sotto l'orificio, spesso sostituiti da due protuberanze semisferiche. Un poro mediano circolare. Zoario eretto ramoso; rami compressi, tronchi; zoeci disposti in file oblique, trasverse.

Questa specie molto elegante, è quanto mai comune a Spilinga in frammenti con tutte le graduazioni d' età.

Vivente nel Mediterraneo, Atlantico. Profondità: 100 m.

Fossile dal Miocene.

Sot-gen. CALLOPORINA *Neviani 1895.*

Neviani — Farnesina, pag. 104 (28) e 107 (31).

Zoeci ovoidali con frontale perforata da numerosi origelli; fenestrula quasi centrale circolare; orificio suborbicolare o semicircolare; grandi avicolari laterali longitudinali.

Tipo di questo sottogenere è la *M. decorata Rss.*

22. MICR. (CALL.) DECORATA *Reuss* (*Cellepora*) 1847 (fig. 10).

Cellepora decorata Reuss—Foss. Pol. Wiener; p. 89, t. X, f. 25.
Lepralia » Manzoni—Castrocaro; p. 15, t. II. f. 18.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 81, 199, 294.
Microporella » Neviani—Farnesina; p. 107 (31), t. V, f. 23, n. 35.

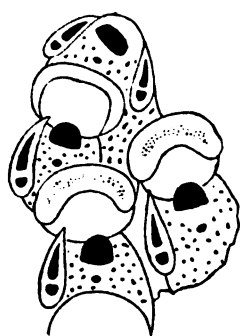



fig. 10.

Zoeci ovato-rombici, a quinconce; frontale robusta, bucherellata, fenestrula centrale rotonda; orificio suborbicolare o semicircolare con margine inferiore rettilineo o curvo; peristoma calloso alquanto prominente armato di circa 6 spine orali; uno o due avicolari, grandi, sessili, con mandibola acuta diretta in alto; oeci grandi, globosi, allargati, concentricamente solcati, carenati. Zoario incrostante.

Rarissima a Spilinga ove ho rinvenuto una sola colonia di pochi zoeci aderenti ad un frammento di conchiglia. Questa bella specie sembra in via di estinzione, perchè si conosce vivente solo a Madeira (Hks.; profondità di 55 m.); fossile si trova scarsamente nel postpliocene (Nev.), più spesso nel pliocene (Manz. e Seg.) e più frequentamente ancora nel miocene (Rss. e Seg.).

Gen. HIPPOPORINA *Neviani 1895.*

Neviani — Farnesina, pag. 107 (31).
» Brioz. neozoici, parte 1ª; pag. 109 (1).

Zoeci ovali o subesagonali, con orifizio più o meno foggiato a ferro di cavallo; inarcato superiormente, lateralmente contratto, con

margine inferiore intero e per lo più lievemente curvato all' infuori. Frontale intera o perforata da origelli variamente deposti.

Nei due lavori sopracitati, non feci parola della frontale ; ho creduto ora conveniente aggiungere il carattere alla diagnosi perchè sonvi *Microporae*, ed altri generi che comprendono specie con orificio simile a *Lepralia* (Hincks), ma ne diversificano grandemente per la forma della frontale, come *Micropora complanata* Norm. che appunto venne considerata come *Membranipora*, *Micropora* e *Lepralia*.

23. HIP. CIRCUMCINCTA *n. sp.* (fig. 11).

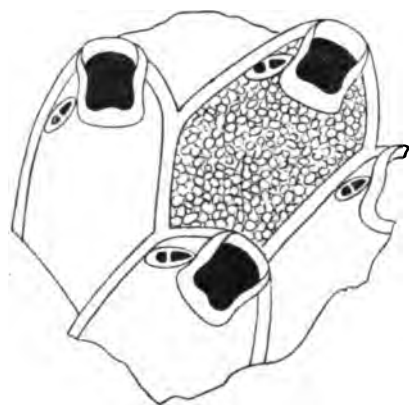



fig. 11.

Zoeci grandi subromboidali a contorno curvilineo, circondati da un grosso cordoncino piatto ; orificio ampio colla forma caratteristica del genere; peristoma calloso anteriormente piatto, posteriormente sottile e rilevato. Frontale rugulosa, bitorzoluta; uno (o due ?) avicolario piccolo con mandibola acuta rivolta in alto ed in dentro, presso la parte inferiore laterale dell' orificio. Zoario incrostante.

Le maggiori affinità si hanno colla *Lepralia ingens* Mnz. di Castrocaro e colla *Escharella rostrigera* Smitt dei mari della Florida e fossile in Australia e Nuova Zelanda (Waters).

Ne rinvenni un piccolissimo frammento , conforme al disegno, del quale ora non conservo più che la fotografia, perchè nell'istante stesso che toglievo il preparato della macchina, mi cadde e l'esemplare si frantumò completamente.

24. HIP. IMBELLIS Busk (*Hemeschara*) *1859.* (fig. 12).

Hemeschara imbellis Busk — Crag Pol.; p. 78, t. IV, f. 6; t. X, f. 7.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 208.
Lepralia » Waters — New-Zealand; p. 60, n. 49.
Eschara pertusa Busk — Crag Pol.; p. 65, t. X, f. 2.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 207.

fig. 12.

Zoeci ovati od allungati, subumbonati; frontale con frequenti origelli, sporgente in un umbone avicolarifero; orificio semicircolare, alle volte lateralmente ristretto; labbro inferiore rettilineo nell'apertura primaria, ma può per accrescimento del peristoma, e per congiungimento dell'umbone sotto boccale, inarcarsi in alto. Zoario laminare.

Comunissima nel deposito a Briozoi e Brachiopodi di Spilinga. I zoeci benissimo conservati, mostrano molto bene i caratteri dati dal Busk per quelli del Crag. I miei esemplari corrispondono esattamente alla fig. 6, tavola IV della citata memoria, ed anche alla fig. 2ª tav. X, riferita dal Busk alla *Eschara pertusa* M. Edw. ritenuta specie distinta. Per quanto la denominazione del Milne Edwards sia più antica (1836) di quella del Busk (1859), tuttavia conviene usare quest' ultima per non confonderla colla *Lepralia pertusa* Esper colla quale ha grandissima analogia; anzi la *H. imbellis* Bk. ha parimente caratteri di affinità colle fossili *L. circumornata* Rss, *L. regularis* Rss, e *L. megalota* Rss, del miocene di Austria ed Ungheria, ed anche colla vivente *L. Pallasiana* Moll.

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Fossile dal Pliocene.

25. HIP. ADPRESSA *Busk* (*Lepralia*) *1852* (fig. 13)

Lepralia Kirchenpaueri Heller — Bry. Adriat.; p. 105, t. II, f. 11.
» *lata* Reuss — Br. Aust - Ungh.; p. 32, t. V, f. 6.
» » Manzoni — 1ª contrib.; p. 20, t. I, f. 6.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 204, 295, 329, 371.
» *cupulata* Manzoni — 3ª contrib.; p. 242, t. IV, f. 11.
» » Seguenza — l. c.; p. 205, 329, 371.
» *adpressa* Neviani — Livorno; p. 122 (26).
Hippoporina » Neviani — Farnesina; p. 108 (32), n. 39.

fig. 13.

Zoeci a losanga od irregolarmente ovoidi, incavati, disposti a quinconce; frontale puntecchiata nei zoeci giovani; in stadio più avvanzato minutamente granulare, talvolta oscuramente reticolata. Orificio stretto, più lungo che largo, superiormente inarcato, contratto un poco più sotto della metà; margine inferiore diritto. Peristoma alquanto inspessito; spesso esiste sulla frontale una protuberanza che parte immediatamente sotto al margine inferiore dell' orificio. Oecio circolare o granulare strettamente unito alla parte superiore del zoecio; talora è umbonato. Zoario incrostante.

Rarissima a Spilinga, ove ho trovato un solo frammento di colonia con una ventina di zoeci. Il pezzetto distaccato da qualche conchiglia, mostra la superficie interna dei zoeci con alcune particolarità che credo interessanti, e non trovo menzionate dagli autori. Per ciascun zoecio corrisponde una specie di squametta concava a contorno irregolare dentellato; i margini si rialzano in modo che non sono a contatto fra di loro, cosicchè mentre i zoeci si mostrano esternamente a contatto l' un l' altro, internamente sono separati, e corre fra essi una sorta di canaletto alto quasi quanto lo spessore del zoecio. L' orificio si mostra anche più coarctato che all'esterno, per mezzo di due denti o turbercoli rotondeggianti che si elevano dalla frontale; alle gibbosità esterne nulla di speciale corrisponde internamente.

Nella memoria del prof. Seguenza, è descritta una *L. adpressa* come specie nuova, proveniente dal Zancleano di Terreti, che nul-

la ha di comune colla specie in discorso; non comprendo bene nè dalla definizione, nè dalla figura se quest' ultima si debba ascrivere ad una *Lagenipora* o ad una *Phylactella*.

Vivente nel Mediterraneo e nell'Atlantico. Profondità: 180 m. Fossile dal Miocene.

26. HIP. SPILINGAE *n. sp.* (fig. 14)

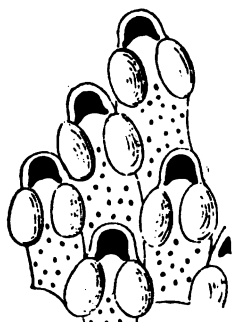



fig. 14.

Zoeci allungati, con frontale bucherellata nella metà prossimale, mentre l' altra metà è occupata, sotto l'orificio, da due grossi mammelloni ovoidi che lasciano fra loro un piccolo solco alle volte esso pure con perforazioni. Orificio normale, con peristoma discretamente elevato e sporgente alquanto sul labbro inferiore. Zoario incrostante. Specie elengantissima, affine alla *Lepralia Kirkenpaueri* ed alla *L. lata*. Rarissima a Spilinga.

Gen. MYRIOZOUM *Donati 1750.*

Donati — Storia nat. dell' Adriatico; pag. LV.

Zoario eretto ramoso, continuo, con rami cilindrici tronchi all' estremo ottusi od ovati; zoeci per nulla o poco sporgenti, a contorno per lo più indistinto; orificio con margine inferiore semiellittico o prolungato in un seno stretto.

27. MYR. TRUNCATUM *Pall.* (*Millepora*) *1766* (fig. 15).

Millepora truncata Pallas—Elenc. Zoophytorum; pag. 249.
Myriozoum truncatum Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 79, 197, 294, 327, 367.
» » Neviani—Farnesina; p. 108 (32), n. 40.

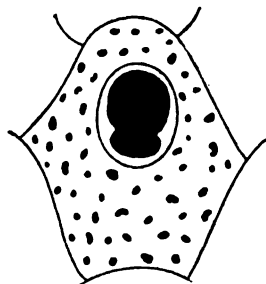



fig. 15.

Zoario dicotomo ramoso, con rami lunghi cilindrici, troncati all' estremità; zoeci disposti trasversalmente all' asse dei rami in serie alterne, quando sono giovani si distinguono i margini curvilinei che limitano un' area subesagonale; frontale grossolanamente bucherellata: orificio grande subellittico coarctato nel terzo inferiore; oeci che si sviluppano nella parte prossimale dei zoeci che perciò appajono rigonfi.

Per quest' ultimo carattere il *M. truncatum* appartiene ai *Monodermata subovicellata* del Jullien.

Di questa ben nota e comunissima specie, vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico (profondità: 180 m.), fossile dal Miocene, non ho trovato nel materiale di Spilinga, che scarsi frammenti.

Gen. SCHIZOPORELLA *Hincks 1880.*

Hincks — Brit. Mar. Pol.; pag. 237.

Zoeci polimorfi, con orificio semicircolare o suborbicolare, margine inferiore con seno centrale. Spesso sonvi avicolari laterali o mediani con mandibola acuta od a spatola; alle volte mancano. Zoario incrostante o foliaceo.

Questo genere rappresentato da ben diciassette specie nel deposito postpliocenico della Farnesina presso Roma, comprende solo due specie nella formazione di Spilinga.

28. SCHIZ. VULGARIS *Moll* (*Eschara*) *1803.*

Lepralia tumida Manzoni — Castrocaro; p. 25, t. III, f. 33.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 202.
» *otophora* Seguenza—l. c.; p. 82. 129.
» *vulgaris* Waters—Napoli; p. 31, t. X, f. 1, 2.
» » Seguenza—l. c.; p. 202, 295, 369.
Schizoporella » Neviani—Farnesina; p. 113 (37), t. VI, f. 13, n. 50.

Zoeci ovali o rombici, convessi, distinti; frontale levigata o

subgranulare; orificio superiormente inarcato, margine inferiore diritto con una incisura mediana, talora un mucrone centrale poco sotto di esso, 4-5 spine orali. Un avicolario per ciascun lato è quasi sempre portato da un tubetto sporgente e ripiegato all'indentro; mandibola acuta vibracoloide. Oeci piccoli, subglobosi, lisci, talora umbonati. Zoario incrostante.

Due frammentini di conchiglie con alcuni zoeci di piccole dimensioni, poco conservati, ma ben distinti.

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Profondità: 55 m.

Fossile dal Miocene.

29. SCHIZ. BIAPERTA *Michelin* (*Eschara*) *1842.* (fig. 16)

Hippothoa divergens Smitt—Flor. Bry., 2° p.; p. 46, t. IX, f. 179.
» » form. *laxa* Smitt—l. c.; p. 47, t. IX, f. 177.
Escharella linearis form *biaperta* Smitt—Krit. Skand. Bry; p. 14, t. XXIV, f. 70-73.
Hippothoa biaperta Smitt—Flor. Bry., 2ª p.; p. 46, t. VIII, f. 173-176.
Eschara » forma *eschariformis* Waters—Bruccoli; p. 13, t. XXI, f. 8.
Lepralia » Busk—Crag Pol.; p. 47, t. VII, f. 5.
» » Manzoni—Castrocaro; p. 21, t. II, f. 28.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 81, 202.
Schizoporella » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 255, t. XL, f. 7-9.
» » Neviani—Farnesina; p. 110 (34), n. 44.

fig. 61.

Zoeci ovali, un poco convessi, disposti a quinconce in un zoario incrostante od eretto, foliaceo; frontale levigata; orificio suborbicolare sinuato inferiormente; peristoma elevato; circa 5 spine orali; due piccoli avicolari ai lati dell'orificio; talora sonvi avicolari sparsi fra i zoeci portati da eminenze mammillari; oeci piccoli arrotondati.

Vari frammenti di zoari laminacei, con zoeci ben distinti ed una estesa colonia incrostante una *Nullipora*; in alcuni, fatto eccezionale per i fossili di questa specie, si osservano ben conservati i delicatissimi oeci, identici nella forma e disposizione a quelli

disegnati dallo Smitt, dei mari della Florida, tav. VIII, f. 176.
Specie vivente, quasi cosmopolita. Profondità : 245 m.
Fossile dal Miocene.

Gen. SCHIZOTHECA *Hincks 1877.*

Hincks—An. Mag. Nat. Hist. ser. 4, vol. XX, pag. 520.
» —Brit. Mar. Pol.; pag. 283.

Zoeci con orificio primario suborbicolare, col margine inferiore sinuato, l' orificio secondario sollevato, tubolare con una intaccatura nella parte anteriore. Oecio terminale, con una fenditura nella parete anteriore. Zoario adnato o in lamine libere.

30. SCHIZ. FISSA *Busk 1856* (fig. 17)

Lepralia fissa Busk — Zoophytology; p. 308, t. IX, f. 8, 9, 10.
» » Waters — Napoli; p. 43, t. XI, f. 6.
Schizotheca » Hincks — Brit. Mar. Pol.; p. 284, t. XLI, f. 1-3.
» » Hincks — Adriatic; p. 303.

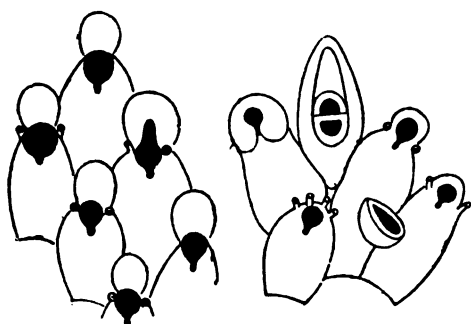



fig. 17.

Zoeci a losanga, lisci, disposti in serie lineari più o meno regolari, divisi da profondi solchi e raggianti da un centro comune. Orificio orbicolare, molto sollevato, tubulare, con una profonda intaccatura sul margine inferiore; per lo più sei spine orali lunghe e sottili; avicolari grandi con mandibola acuminata, generalmente diretta all'infuori, occupanti il posto di un zoecio, ed irregolarmente distribuiti per tutta la colonia. Oeci globosi, prominenti, lisci o lievemente rugosi con una grande fenditura cuneiforme sulla parete anteriore. Una spina per ogni lato.

Rarissima specie trovata vivente dal Busk ed Hincks nei ma-

ri Inglesi (55-75 m.), dal Milne Edwards allo stretto di Bonifacio, dal Waters a Napoli, e dall'Hincks nell'Adriatico, e sin ora mai rinvenuta fossile.

Nel postpliocene di Spilinga è frequente in zoari liberi laminacei. Nei punti meglio conservati si distinguono benissimo gli ovicelli colla fenditura caratteristica; in altri zoeci si vedono le inserzioni delle spine orali; qua e là sonvi ora piccoli avicolari adagiati sulla frontale di un zoecio, ora grandi avicolari che tengono il posto di un zoecio.

Gen. OSTHIMOSIA *Jullien 1888.*

Jullien — Cap. Horn; pag. 64.

Orificio a labbro posteriore leggermente concavo, che porta nel suo mezzo una fenditura più larga in alto che in basso, che si prolunga in fuori in una sorta di manicotto con avicolari, o con ovicelli. Gli origelli sono marginali presso gli individui coricati; dispersi presso quelli che sono diritti nel mezzo delle colonie. Esistono spesso degli avicolari dispersi sui zoeci o fra essi. Mancano le spine orali.

Waters in North-Italian Bryozoa, pag. 30, ricorda che Mac Gillivray divise il gruppo delle *Celleporae* in *Cellepora* s. s. con orificio holostomato, e *Schismopora* con orificio schizostomato; perciò *Osthimosia* Jull. corrisponderebbe a *Schismopora* M. Gill.; ma non conosco il lavoro del Mac Gillivray, per dirne di più.

31. OSTH. CORONOPUS *S. Wood* (*Cellepora*) *1850.*

Cellepora tubigera Busk—Crag Pol.; p. 60, t. IX, f. 8-10; t. XXII, f. 2.
» » Manzoni—Castrocaro; p. 34, t. V, f. 60, 61.
» » Neviani—Livorno; p. 129 (33).
Celleporaria » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 207, 296, 329, 371.
Cellepora coronopus Busk—Crag Pol.; p. 57, t. IX, f. 1-3.
Celleporaria » Seguenza—l. c.; p. 329, 371.
Osthimosia » Neviani—Farnesina; p. 117 (41), n. 59.

Zoeci ventricosi più o meno adossati in modo da formare un zoario polimorfo, ora a rami cilindracei con le estremità assotti-

gliate, ora delle masse sferoidali bernoccolute o lobate. Frontale levigata punteggiata; orificio suborbicolare anteriormente sinuato, fiancheggiato da due tubi recanti all'estremo un avicolario; un altro è spesso portato all'apice di un rostro mediano sottoboccale.

Comunissima in colonie grandi ramificate, altre piccole sferoidi complete con zoeci ben distinti; domina la varietà senza tubetti o con tubetti cortissimi.

Vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico. Profondità: 36 m.

Fossile dal Pliocene.

Gen. RETEPORA *Imperato 1599.*

Imperato—Historia naturale; ed. Venezia, pag. 216.

Zoeci ovoidi o subesagonali, orificio semicircolare o semiellittico, spesso con uno sperone sporgente sul labbro inferiore e portante un avicolario; zoario reticolato, coi zoeci rivolti tutti da una parte. Avicolari sparsi sulla superficie posteriore.

Per quanto negli specialisti vi sia la convinzione che il gen. *Retepora*, come oggi s' intende, formi un gruppo naturale, pur tuttavia le cognizioni sopra di esso sono ancora deficienti, cosicchè questo gruppo lo si deve sempre considerare come provvisorio. Vedi in proposito il recente lavoro del Waters: *Medit. and New-Zealand Reteporae.*

Se venisse accettato il genere *Schizoretepora* Gregory, istituito per le Retepore aventi orificio schizostomato, a detto genere dovrebbero riportarsi tutte quattro le seguenti specie rinvenute a Spilinga; ma se si tenesse conto del portamento reticolato o semplicemente ramificato, allora tanto la *R. Solanderia* Risso, quanto la mia nuova specie *R. Pignatarii* andrebbero ascritte al genere *Reteporella* di Busk.

32. RET. CELLULOSA *Linneo (Millepora) 1758.* (fig. 18).

Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 84, 208, 296, 330, 371.
Neviani—Livorno; pag. 128 (32).
» —Farnesina; p. 126 (50), n. 79.
Waters — Medit. and. N. Zealand Reteporae; p. 259, t. VI, f. 17 e 20; t. VII, f. 12.

fig. 18.

Zoario imbutiforme o ciatiforme o sinuoso espanso; spazi della rete abbastanza grandi; stipite per un poco insidente. Zoeci cilindroidi, un po' convessi, superiormente elevati, levigati; orificio primario sopra arcuato, di sotto con margine rettilineo, in mezzo rostrato, avicolario con mandibola semicircolare; peristoma tenue poco elevato, sporgente ai due lati del rostro in un denticolo; 4-6 spine orali. Faccia dorsale subgranulata, vibici elevati trasversali, presso ogni apertura della rete evvi un piccolo avicolario subcircolare. Oeci elongati, subimmersi, forniti di fessura anteriormente. Veggasi in modo speciale il citato lavoro del Waters.

Comunissima in piccoli frammenti.

Vivente nel Mediterraneo, nell' Atlantico e mari boreali. Profondità: 550 m.

Fossile dal Pliocene.

33. RET. BEANIANA *King. 1846.*

Retepora cellulosa forma *Beaniana* Smitt—Krit. Skan. Bry.; p. 34, t. XXVIII, f. 217-221.
» *Beaniana* Neviani—Farnesina; p. 126 (50), n. 80.

Zoario irregolarmente ciatiforme, ondulato, contorto, margine sinuato, ispido, aperture della rete piuttosto piccole, irregolarmente ovate. Zoeci subcilindrici, depressi, estremità superiore elevata, glabra; orificio semiellittico; margine frontale sporgente inferiormente in un rostro con apice attenuato, portante un avicolario piccolo

con mandibola rotondata, il peristoma da un lato del rostro si continua in un processo aliforme terminante in spina; una incisura esiste fra il rostro ed il processo; 6 spine orali; avicolari linguiformi sparsi fra i zoeci. Faccia dorsale con piccoli avicolari subcircolari. Oeci ellittici con stretta fenditura.

Anche questa forma, che facilmente si confonde colla precedente, tanto che alcuni la ritengono per la stessa specie, ed altri la distinguono come varietà, si rinviene abbondante a Spilinga come in altri terreni del terziario superiore.

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Profondità: 550 m.

Fossile dal Pliocene.

34. RET. PIGNATARII *n. sp.* (fig. 19).

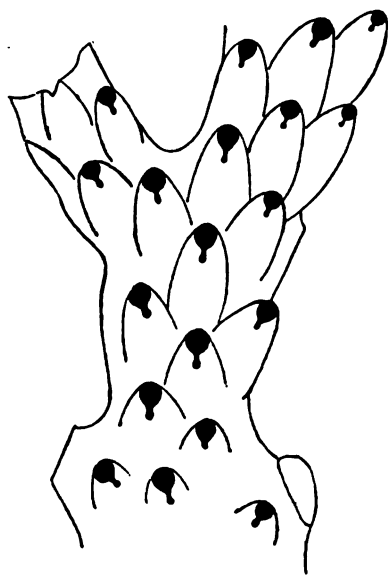



fig. 19.

Zoeci ovoidi con orificio circolare, provvisto di un profondo seno lineare che all' estremità si allarga in foro subcircolare o claviforme; peristoma a margine nitido tagliente, non rilevato; frontale intera levigata.

Superficie posteriore liscia senza vibici nè avicolari.

Un solo frammento, che sembra sia ramificato senza anastomizzazioni, come nel genere *Reteporella* Busk.

Dedico questa nuova specie all' egregio collega ed amico prof. Pignatari di Monteleone Calabro, dal quale ebbi il materiale che forma oggetto di questo studio, unitamente a molto altro di quelle regioni, frutto di pazienti e costanti ricerche continuate per un lungo periodo di anni.

35. RET. SOLANDERIA *Risso 1826.* (fig. 20).

Retepora arborea Jullien — Travailleur; pag. 21, t. XVI, f. 49, 50.
» *Solanderia* Risso — Hist. nat. Europ. Merid. Vol. V; pag. 344.
» » Waters—Medit.and N.Zeal.Reteporae; pag. 264, t. VI, f. 1-4.

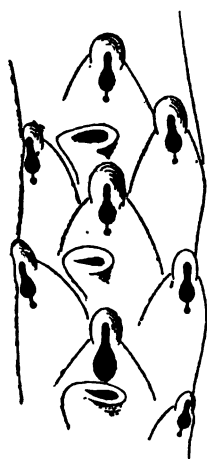



fig. 20.

Da tempo avevo studiato e figurato alcuni frammenti, che riferivo bensì al genere *Retepora,* senza azzardarmi a darne una determinazione specifica; quando il signor Waters ebbe la gentilezza di mandarmi il suo bellissimo lavoro sulle *Reteporae* del Mediterraneo e della Nuova Zelanda; da questo potei comprendere come i miei esemplari vadano riferiti alla specie del Risso.

Ecco trascritta fedelmente la descrizione che ne da il Waters.

Zoario ramificato in un piano, ordinariamente non reticolato ; ramificazioni vicine. I zoeci hanno da ciascun lato della linea mediana un grande avicolario situato su di una camera avicolariale sporgente e rotonda, colle mandibole dirette all'ingiù. I zoeci esterni non hanno avicolari, i zoeci terminali hanno spine. Il poro labiale è ben distinto, con una leggera fenditura. Gli ovicelli sono cucullati, con un' ampia apertura.

La superficie dorsale ha vibici regolari e in ogni area vi è un grande avicolario sporgente, alquanto simile a quelli situati anteriormente, e diretto per lo più all'infuori; spesso al punto di congiunzione di due rami vi è un grosso avicolario con mandibola triangolare.

Vivente nel Mediterraneo a Napoli, Capri e Rapallo a 412 m. nell' Atlantico a N.O. della Spagna a 896 e 2018 metri.

Non comune nel postpliocene di Spilinga. Gli esemplari fossili presentano qualche variazione da quelli viventi, ma come si può vedere anche dalla annessa figura, tali variazioni sono da comprendersi nell'ambito di una medesima specie; nè credo sia il caso di tenerla distinta neppure come varietà.

Gen. SMITTIA *Hincks 1879.*

Hincks—An. Mag. Nat. Hist.; ser. 5, vol. III, pag. 153.
» —Brit. Mar. Pol.; pag. 340.

Zoeci con orificio primario suborbicolare, il margine inferiore intero e dentato, peristoma elevato sporgente in avanti a guisa di mucrone o fortemente elevato e formante un orificio secondario solcato anteriormente. Ordinariamente evvi un avicolario nel seno sottoboccale. Zoari incrostanti o eretti e fogliacei con zoeci disposti in uno o due strati.

Nella mia memoria sui Briozoi della Farnesina (pag. 117) compresi nel genere Smittia anche *Mucronella* e *Phylactella* del medesimo autore, accettandoli solamente come sottogeneri, vi aggiunsi pure *Palmicellaria* di Alder, e distinsi altre forme coi nomi *Marsillea*, *Watersipora* e *Reussia*, sempre col valore di sottogeneri. Mantenendo le dette distinzioni ecco come vengono ordinate le poche specie rinvenute a Spilinga.

36. SM. MARMOREA *Hincks* (*Lepralia*) *1877.* (fig. 21)

Lepralia marmorea Hincks — On. Brit. Pol. 1; p. 214.
» *arrogata* Waters — Napoli; p. 39, t. VIII, f. 1.
» *reticulata* var. *ophidiana* Waters—l. c.; p. 40, t. IX, f. 1.
Smittia oratavensis Busk — Challenger 1. p.; p. 153, t. XXII, f. 1.
» *marmorea* Kirkpatrick — Pol. of Mauritius; p. 80.
» » Hincks — Madeiran Pol.; p. 79, t. IX, f. 6.
» » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 350, t. XXXVI, f. 3-5.

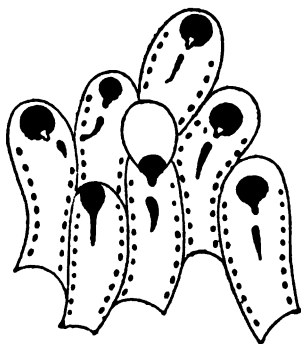



fig. 21.

Zoeci obovati, alle volte compressi lateralmente, alquanto rilevati nella parte distale; frontale granulare o levigata, con origelli in una sola fila lungo i margini; orificio suborbicolare, con stretto seno nel margine inferiore; peristoma elevato continuo nei zoeci giovani, può mancare negli adulti; un denticolo largo, piatto è incastonato profondamente entro la bocca; più in basso, in

mezzo alla frontale, un piccolo avicolario piatto, di solito immerso, rivolge la punta della mandibola in giù od alquanto di lato, qualche volta manca. Oeci globosi punteggiati, nei zoeci adulti sono immersi, e possono avere un bordo alquanto elevato attorno alla base.

Questa forma, che ha molta analogia colla *Smittia reticulata* M. G., sino ad ora non era stata segnalata fossile. A Spilinga ne ho trovato una sola colonia aderente ad un frammento di conchiglia.

Vivente nel Mediterraneo, nei mari Inglesi, a Madeira, alle Azorre, Isole Mauritius, et. Profondità 75 m.

37. SM. TRISPINOSA *Johnston* (*Discopora*). (fig. 22).

Lepralia trispinosa Busk — Brit. Mar. Cat. 2ª p.; p. 70, t. LXXXV, f. 1, 2; t. XCVIII, f. 1-5; t. CII, f. 2.
Escharella Jacotini Smitt — Flor. Bry. 2ª p.; p. 59, t. X, f. 199, 200.
» » forma *typica* Smitt — Krit. Skand. Bry.; p. 11, t. XXIV, f. 53-57.
Smittia trispinosa Waters — Gambier; p. 272, t. VIII, f. 20.
» » Hincks — Brit. Mar. Pol.; p. 353, t. XLIX, f. 1-8.

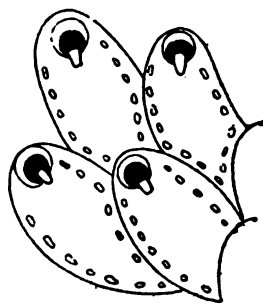



fig. 22.

Zoeci ovoidi, ovoido-allungati, od anche rettangolari, disposti in serie lineari od a quinconce, subgranulari, separati da linee sporgenti o vicinissimi fra loro, punteggiati attorno all' orlo; orificio suborbicolare; peristoma sottile più o meno sporgente, margine inferiore sinuato con piccolo dente; 2-4 spine orali; spesso esiste un grande avicolario da un lato sotto l'orificio, con mandibola acuminata e diretta all' insù; talora evvi un avicolario orale più piccolo da uno o da ambi i lati dell' orificio, con mandibole arrotondate rivolte all' ingiù. Oeci ampi globosi, uniti al zoecio superiore, alquanto appiattiti anteriormente con due o tre grandi punteggiature piriformi. Zoario incrostante.

Una sola colonia giovane aderente ad un frammento di conchiglia, senza spine orali, avicolari ed oeci.

Vivente nel Mediterraneo, Atlantico, Mari boreali et. Profondità: 310 m.

Fossile nel terziario superiore d' Australia e del Canadà.

Nota. Hincks crede che *Cumulipora granosa* Seg. (F. T. Reggio, p. 130, t. XII, f. 21) del Tortoniano di Benestare, non sia altro che una varietà della presente specie dell' Johnston.

Sot.-gen. MARSILLEA *Neviani 1895.*

Neviani — Farnesina; pag. 117 (41) e 119 (43).

Zoeci con orificio provvisto di un peristoma, che nel margine inferiore racchiude un avicolario.

Forma tipica: *Smittia cervicornis* Pallas.

38. SM. [MARS.] CERVICORNIS *Pallas (Millepora) 1766* (fig. 23)

Millepora cervicornis Pallas—Elench. zooph.; p. 252, num. 155.
Eschara undulata Manzoni—Br. Au-Ungh.; p. 13, t. VII, f. 24.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 84, 131, 208, 296, 371.
Porella » Neviani—Livorno; p. 124 (28).
Eschara cervicornis Busk—Brit. Mar. Cat. 2ª p.; p. 92, t. CIX, f. 7; t. CXIX, (f. 1.
» » Seguenza—l. c.; p. 208, 296, 329, 371.
Smittia » Neviani—Farnesina; p. 119 (43), n. 64.

fig. 23.

Zoario eretto, ramoso, rami compressi; zoeci sulle due faccie, orificio primario hippocrepico, margine inferiore dentato; secondario subcircolare. Nel zoario adulto il limite fra i zoeci va scomparendo, e per calcificazione della frontale si oblitera anche l'orificio; opercolo selliforme.

Comune a Spilinga come in quasi tutti i depositi a Briozoi del terziario. Delle numerose illustrazioni date dagli autori, quella che meglio corrisponde ai nostri esemplari è la fig. 1 a, tav. I della memoria del Milne-Edwards (Recherches sur les Eschares).

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Profondità: 300 m.

Fossile dal Miocene inferiore.

Sot-gen. MUCRONELLA *Hincks* (*gen.*) *1880.*

Hincks—Brit. Mar. Pol.; pag. 360.

Zoeci con orificio suborbicolare o semicircolare; peristoma sporgente anteriormente formante un mucrone più o meno prominente; mancano gli avicolari tanto nell'orificio primario, quanto nel secondario.

39. SM. [MUCR.] COCCINEA *Abildgaard* (*Cellepora*) *1806* (fig. 24).

Cellepora coccinea Abildgaard—Zool. Danica; p. 30, t. CXLVI, f. 1, 2.
Lepralia » Manzoni—Castrocaro; p. 16, t. II, f. 19.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 81, 294, 328, 368.
Mucronella » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 371, t. XXXIV, f. 1-6.
Smittia » Waters—North-It. Bry.; p. 21, t. III, f. 8.
» » Neviani—Farnesina; p. 122 (46), t. VI, f. 28, n. 69.

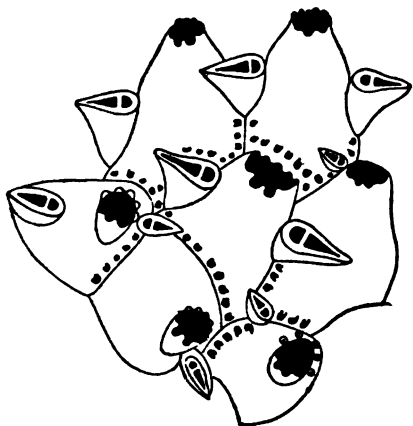



fig. 24.

Zoeci brevemente ovati, spesso inferiormente dilatati ed arrotondati, distinti da suture abbastanza profonde; orificio terminale subcircolare con dente centrale e due dentini laterali nel labbro inferiore ; peristoma elevato in un mucrone prominente; per lo più 4 spine marginali ; avicolario grande da ambo le parti con mandibola acuta rivolta in fuori (alle volte uno solo, od anche privo); oeci globulosi, recumbenti.

Alcuni frammenti, con zoeci molto ben conservati, questi fanno passaggio alla varietà *resupinata* Mnz (sp.) per avere la frontale levigata e la forma più slanciata.

La specie tipica è vivente nel Mediterraneo ed in altri mari. Profondità : 100 m.

Fossile dal Miocene inferiore.

40 SM. (MUCR.) REUSSIANA *Busk (Lepralia) 1859.* (fig. 25).

Lepralia Reussiana Busk—Crag Pol.; pag. 53, t. VIII, f. 2.
» » Manzoni—Castrocaro; p. 29, t. IV, f. 53.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 83.
Smittia » Neviani—Castrocaro; p. 126 (20).

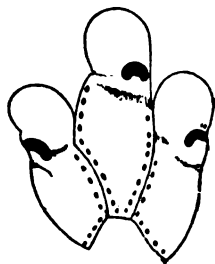



fig. 25.

Zoeci ovati superiormente contratti; frontale levigata, con una serie di punti marginali; orificio subquadrangolare od oblungo, trasverso; peristoma sporgente, integro, incrassato, con un denticolo nel margine interno inferiore.

Tre colonie incrostanti *Retepora* ed altri Briozoari; corrispondono esattamente agli esemplari di Castrocaro.

Fossile dal pliocene antico; non mi è nota vivente.

41 SM. (MUCR.) PAVONELLA *Alder* (*Eschara*) *1864* (fig. 26).

Cellepora pavonella Alder—Q. J. M. Soc. n. s. IV; pag. 106 (12).
Eschara cribraria Busk—Zoophytology; p. 311, t. XII, f. 1-3.
Discopora pavonella Smitt—Krit-Skand. Bry.; p. 28, t. XXVII, f. 181.
Mucronella » Hinks—Brit. Mar. Pol.; p. 376, t. XXXIX, f. 8-10.

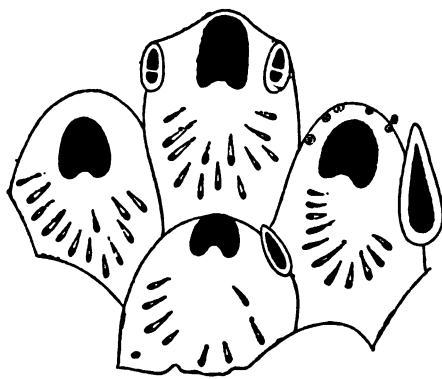



fig. 26.

Zoario foliaceo, formante espansioni a ventaglio od ondulate, che si staccano da una base incrostante od abbarbicante, o semplicemente adnata, formante grandi pezzi circolari. Zoeci grandi ovoidi piuttosto larghi, a quinconce, un poco convessi, alquanto sollevati verso l' estremità superiore e depressi inferiormente; margine areolato in modo da formare nei zoeci giovani delle coste irradianti dal centro; superficie leggermente ruvida; orificio molto grande orbicolare con un dente a punta arrotondata sul margine inferiore; peristoma sottile e non

sporgente; da ogni lato dell' orificio evvi un avicolario ovale con mandibola rivolta all'insù.

Posseggo tre esemplari che riferisco alla specie dell' Alder; ne diversificano per non avere costanti i due avicolari, giacchè spesso mancano del tutto o ve ne è uno solo; così pure la mandibola degli avicolari presenti ora è ovale ora acuminata. I zoeci presi in esame sono adulti non avendo le coste irradianti ben distinte.

Ritengo che il fossile del Crag disegnato da Busk (tav. X, f. 1[a]) e determinato per *Eschara Sedgwickii* si debba riferire a *M. pavonella* Ald.

Vivente nell' Atlantico settentrionale e boreale a mediocri profondità (300 m.).

42. SM. [MUCR.] *cfr.* PEACHII *Johnston (Leprulia) 1847.*

Lepralia Peachii Johnston—Brit. Zooph. 2ª ed.; p. 315, t. LV, f. 5, 6.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 329, 370.

Zoeci romboidi, generalmente disposti a quinconce; frontale granulare o liscia, puntecchiata od areolata intorno al margine; orificio suborbicolare, più lungo che largo, ben inarcato superiormente, peristoma lievemente sollevato ed ispessito che si projetta anteriormente in un mucrone acuminato; nel margine inferiore vi è un piccolo dentino bifido; spine orali. Oeci piccoli, globosi, eretti con due spine anteriormente per ogni lato.

Riferisco con dubbio alla *S. Peachii* John. un piccolissimo frammento formato da cinque zoeci ovoidi, che variano alquanto dai caratteri citati.

La *S. Peachii* è vivente nel Mediterraneo, nell' Atlantico, nei mari boreali etc. Profondità: 130 m.

Fossile dal Pliocene. In Italia fu segnalata solo dal Seguenza.

Gen. UMBONULA *Hincks 1880.*

Hincks—Brit. Mar. Pol.; pag. 316 (*Umbonella*).

Zoeci con orificio primario suborbicolare o subquadrangolare, margine inferiore lievemente ricurvo all' indentro, peristoma non

elevato; non vi è orificio secondario; esiste un umbone sporgente immediatamente sotto la bocca, che sostiene un avicolario. Zoario incrostante o libero.

In alcuni miei precedenti lavori ho fatto osservare che *Cellepora ramulosa* L. e *C. pumicosa* L. vanno separate da altre forme di quel vecchio genere, e le ascrissi provvisoriamente al gen. *Umbonula* Hks; non ho ragione ora di cambiare questo ravvicinamento.

43. UMB.? RAMULOSA *Linneo* (*Cellepora*) *1766-68* (fig. 27).

Celleporaria ramulosa Seguenza—For. Terz. Reggio; pag. 207, 236, 329, 371.
Cellepora » Neviani—Livorno; pag. 33, t. IV, f. 9-12.
Umbonula? » Neviani—Farnesina; pag. 124 (48), n. 74.

fig. 27.

Zoario eretto molto ed irregolarmente ramoso. Rami cilindrici o larghi ed alquanto schiacciati, dicotomi, un poco assottigliati verso l'estremità. Zoeci ovoidi, lisci, allungati, sottili e regolarmente disposti nelle parti più giovani della colonia; in quelle più vecchie sono sporgenti, ventricosi e distribuiti irregolarmente: Orificio suborbicolare con un sottile peristoma sollevato, e inferiormente formante un rostro fortemente sviluppato, di solito terminato in una acuta punta con un avicolario su di un lato, la base del quale si prolunga come uno sperone, sopra alla apertura; mandibola a punta diretta all'insù, vi sono degli avicolari spatolati distribuiti accidentalmente fra i zoeci. Oeci subglobosi lisci.

Frequente a Spilinga; si presenta in rami ora grossi ora gracilissimi a seconda della posizione rispettiva nella colonia; pochi frammenti mostrano i zoeci ben distinti; il più delle volte si notano solo le cavità zoeciali ed oeciali, e corrispondono alla fig. 10 da me rappresentata per i Briozoi di Livorno.

Vivente nel Mediterraneo, nell'Atlantico et. Profondità: 310 m.
Fossile dal Pliocene.

Gen. CYCLOPORELLA *Neviani 1895.*

Neviani — Brioz. Neozoici 1ª parte; pag. 111 (3).

Comprendo in questo genere le specie di *Cellepora* del tipo *C. globularis* Bron. Esso varia dal gen. *Osthimosia* Jull. solamente per avere l' orificio integro, suborbicolare, invece che inciso.

Vedi quanto ho detto a proposito del gen. *Osthimosia*. Il mio genere corrisponderebbe a *Cellepora* nel senso inteso da Mac. Gillivray; ma parmi che la considerazione della sola forma del peristoma boccale sia troppo poco per stabilire dei generi; così io non posso unire la *C. Costazii* Hass. colla *C. costata* M. Gil. e ne faccio il tipo di un altro genere *Costazia* (Briozoi neozoici, 2ª parte, pag. 15 estr.); *C. ramulosa* L. e *C. pumicosa* L. riporto per ora ad *Umbonula* Hks. etc.

44. CYCL. COSTATA *Mac Gillivray* (*Cellepora*) *1869.*

Cellepora globularis Manzoni — Br. Au-Ungh.; p. 51, t. I, f. 2.
Celleporaria globularis Seguenza—For. Ter. Reggio; p. 84, 129.
Cellepora retusa Manzoni — Castrocaro; p. 35, t. V, f. 59.
» » Seguenza — l. c.; p. 84, 207, 296.
» *costata* Waters — New-Zealand; p. 68.
» » Neviani — Castrocaro; p. 131 (25).
Cycloporella » Neviani — Br. neozoici, 1ª parte; p. 111 (3), 113 (5).

Zoeci molto irregolari prominenti; orificio circolare circondato da processi che portano degli avicolari sulla superficie interna. Zoeci e processi più o meno costanti; oeci piccoli globosi.

Alcune colonie che corrispondono bene alle figure date da Manzoni per gli esemplari del pliocene antico di Castrocaro.

Vivente nel Mediterraneo e nei mari Australiani.

Fossile dal Miocene.

Gen. PORINA *d' Orbigny 1851.*

D' Orbigny—Pal. Franç.—Ter. crétac.; Tom. V. pag. 432.
Hincks—Brit. Mar. Pol.; pag. 227.

Zoeci tubulari o subtubulari superiormente con un orificio terminale circolare; un poro mediano sulla faccia anteriore del zoecio. Zoario incrostante o eretto e ramoso.

Nel presente genere vengono ascritte poche specie che dagli autori si trovano distribuite in vari altri, quali *Tessaradoma* Norm;

Onchopora Bk; *Quadricellaria* Sars, *Anarthropora* Smitt etc; di queste specie la *P. borealis* Bk. è la più caratteristica, essa rinvenuta da me per la prima volta fossile nel postipliocene di Livorno, venne in seguito osservata nel postpliocene di altre località, e nel pliocene dell' Emilia, tanto chè può dirsi che questa specie sia comune nei vari depositi neozoici. Ora aggiungo una nuova forma, che per il portamento del zoecio ed anche del zoario corrisponde bene colla *P. borealis*; però manca di poro mediano; ma l' assenza di questo non mi ha autorizzato di farne un genere nuovo, non conoscendone altro al quale attribuirla, tanto più che anche nella *P. borealis* mi è stato dato osservare qualche zoecio privo di tale poro. Se tale avvicinamento è giusto, la diagnosi sopra riportata del genere, dovrebbe modificarsi analogamente.

45. POR. BOREALIS *Busk* (*Onchopora*) *1860.* (fig. 28).

Porina borealis Neviani—Livorno; pag. 120 (24), t. IV, f. 4, 5.
» » Neviani—Rio Landa; p. 666 e 668 (10 e 12).
» » Neviani—Farnesina; p. 125 (42), n. 78.

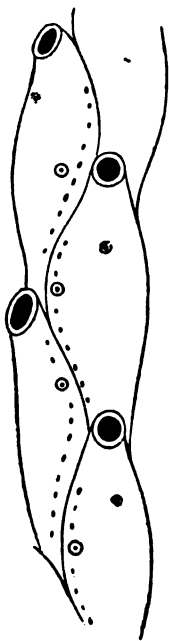



fig. 28.

Zoario sottile dicotomo, rami cilindrici più sottili verso l' estremità. Zoeci in quattro serie longitudinali, ovoidi, lievemente convessi, separati da linee indistinte con una fila di pori scanalati situati tutto intorno al margine; orificio orbicolare, talvolta bilabiato subtubulare; poro mediano situato alquanto sotto alla apertura. Avicolari piccoli, circolari, per lo più uno per parte; oeci terminali trasversalmente ellittici, superficie striata.

Pochi frammenti di rami giovani ed adulti. Questa specie da me trovata fossile per la prima volta nelle argille sabbiose postplioceniche di Livorno; rinvenni in seguito nelle argille plioceniche del Bolognese e del Modenese; nel postpliocene di Valle dell' Inferno (Roma) e nel Macco di Anzio (Roma).

Viventi nel Mediterraneo, Atlantico e mari boreali; uò raggiungere la profondità di 3475 m. Fossile dal Pliocene.

46. POR. IMPERVIA *n. sp.* (fig. 29).

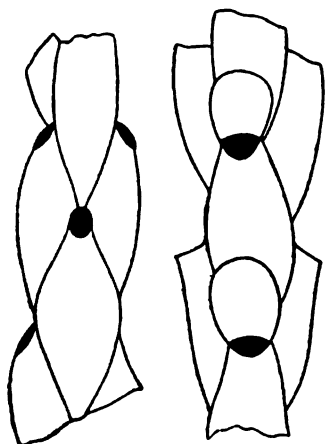



fig. 29.

Zoeci fusiformi o lageniformi con orificio circolare o subcircolare; peristoma semplice, non rilevato; frontale rigonfia nel centro, levigata, senza pori od origelli. Oecio globoso levigato. Zoario colonnare con zoeci in quattro file, a coppie alterne decussate.

Le maggiori affinità si riscontrano colla *P. borealis* Bk. ma ne differenzia per l'assenza completa di pori; così pure ricorda alcune specie di *Tubucellaria*, ma il peristoma non è tubiforme. Rarissima a Spilinga.

Cyclostomata Bk.

Zoeci con apertura rotonda terminale senza appendice; guaina tentacolare non protrusibile; i singoli zoeci si originano l'uno dall'altro per gemmazione.

Anche per questo sottordine mi riferisco alla mia memoria sui Briozoi fossili della Farnesina, ordinando i generi come viene indicato dal seguente quadro; qui aggiungo il genere *Mesenteripora* col valore di sottogenere a *Tubulipora*, cosicchè i caratteri già dati per questo genere vengono modificati in modo da comprendervi le forme con zoeci disposti su due parti di una lamina. Osservo poi che abbandono il nome di *Tubipora* come sottogenere comprendente le *Tubulipora* tipiche, perchè il nome di Linneo è stato conservato dagli zoologi per un Alcionario; così pure comprendo *Entalophora* nella famiglia della *Tubuliporideae*.

FAMIGLIE	GENERI	SOTTO-GENERI
Crisiideae	*Crisia* Lamouroux	
Tubuliporideae	*Hornera* Lamouroux	
	Idmonea Lamouroux	
	Tubulipora Lamarck	*Filisparsa* d'Orbigny
		Stomatopora Bronn
		Tubulipora s. s. Lamarck
		Pavotubigera d'Orbigny
		Diastopora Lamouroux
		Mesenteripora Blainville
	Entalophora Lamouroux	
Lichenoporideae	*Lichenopora* Defrance	
Cerioporideae	*Frondipora* Imperato	

Gen. CRISIA *Lamouroux 1876.*

Lamouroux — Hist. des Polyp. coralligènes flexibles; pag. 136.

Zoeci tubulari disposti in una o due serie alterne, formanti degli internodi uniti fra loro da congiunture cornee. Oeci piriformi, che tengono il posto di un zoecio, variamente disposti.

47. CR. DENTICULATA *Lamarck (Cellaria) 1816.*

Seguenza — Form. Terz. Reggio; p. 371.
Busk — Challenger, 2ª parte; p. 4, t. II, f. 3.
Neviani — Farnesina; p. 128 (52), t. VI, f. 35, n. 82.

Zoario formante grandi e dense masse erette, molto ramificato, puntecchiato; ramificazioni diritte, larghe, un poco schiacciate, più sottili verso la base, aventi origine dal quarto o quinto zoecio sopra l'articolazione, talvolta dal secondo. Zoeci alterni strettamente uniti, allungati, quasi diritti e quasi interamente adnati; orificio ellittico per lo più appuntito superiormente ed all' esterno. Internodi di lunghezza variabile con molti zoeci, sino a 16 e 17. Oeci ovali subpeduncolati, finamente picchiettati, con orificio tubulare all' estremità.

Comunissima a Spilinga.

Vivente nel Mediterraneo ed in quasi tutti gli altri mari. Profondità: 275 m.

Fossile dal Pliocene.

48. CR. ELONGATA *Milne Edwards 1838* (fig. 30).

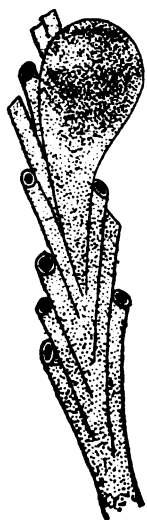



fig. 30.

Busk — Brit. Mar. Cat. 3ª parte; p. 5, t. IV, f. 5, 6.
Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 330.
Neviani — Livorno; p. 133 (37).
» — Farnesina; p. 128 (52), t. VI, f. 36, n. 83.

Zoario poco ramoso con lunghi internodi; zoeci allungati, cilindrici, retti, connati per tutta la lunghezza, alterni; orificio rotondo diretto in fuori; gli articoli alla base sono un po' ristretti; rami gracili.

Scarsi internodi, uno dei quali con ovicello, che ho figurato; non ho distinto alcun esemplare della varietà *angustata* del Waters.

Vivente nel Mediterraneo e in altri mari. Profondità: 2650 m.

Fossile dal Pliocene.

49. CR. FISTULOSA *Heller 1867.*

Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 208, 296, 330, 371.
Neviani — Livorno; p. 134 (38).
» — Farnesina; p. 129 (53), t. VI, f. 38, n. 85.

Rami gracili; zoeci allungati tubulosi alterni, dapprima connati, e poscia divergenti, con estremità obliquamente diretta in fuori; orificio rotondo non dilatato.

Una diecina di internodi, nei quali il portamento dei zoeci non mette alcun dubbio sulla determinazione.

Sembra che questa forma si conosca vivente solo nel Mediterraneo. Profondità: 310 m.

Fossile dall'Eocene.

Gen. HORNERA *Lamouroux 1821.*

Lamouroux — Expos. method. des gen. de l'ordre des Polyp. pag. 41.

Zoario eretto, ramoso o reticolato. Zoeci tubulari che si aprono da un sol lato dei rami, disposti in serie longitudinali. La su-

perficie zoeciale (anteriore) è percorsa da creste ondulate e congiungentesi per anastomosi.

50. HOR. FRONDICULATA *Lamarck* (*Retepora*) *1816*. (fig. 31).

Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 84, 132, 209, 297, 371.
Neviani — Livorno; p. 145 (49).
» — Farnesina; p. 130 (54), n. 87.

fig. 31.

Zoario quasi spianato; rami irregolari, sorgenti da un tronco robusto, cilindrici, allungati o subcompressi; superficie anteriore reticolato-fibrosa, porosa o cribriforme; la posteriore reticolato-fibrosa, con costole granellose, o glabre, con solchi portanti pori allungati. Orificio dei zoeci sporgenti, smarginati, o bifidi.

Numerosi esemplari ben conservati; in un frammento ho trovato l'ovicello dorsale, affine a quello rappresentato dallo Smitt per la *H. lichenoides*, colla quale specie la *H. frondiculata* ha le massime affinità; v. fig. 31.

Vivente nel Mediterraneo e nell'Atlantico. Profondità: 220 m. Fossile dal Miocene.

51. HOR. LICHENOIDES *Pontoppidan* (*Corallium*) *1752*.

Hornera borealis Busk — Crag Pol.; pag. 95, 103.
» » Alder — New Brit. Polyzoa; p. 108, t. IV, f. 1-6.
» *lichenoides* Smitt — Krit. Skand. Bry.; p. 404, t. VII, f. 1-14.
» » Busk — Brit. Mar. Cat. 3ª p.; p. 17, t. XVIII, f. 5, 6.
» » Hincks — Brit. Mar. Pol.; p. 468, t. LXVII, f. 1-5.

Zoario irregolarmente ramificato, a rami divergenti, spesso flabelliformi; superficie anteriore fibroso-reticolata, con pori subtubulari sparsi qua e là; estremità dei rami assottigliati, bifidi. Zoeci immersi che si aprono su di una sola superficie del zoario; orifici circolari a quinconce con un orlo sporgente; i laterali sono obliquamente dilatati con margine spesso prolungato in punta acuminata. Superficie dorsale attraversata da creste ondulate con minuti pori nei solchi intermedi. Oeci sulla superficie dorsale ovoidi o

suborbicolari, talora molto gibbosi, reticolati o rozzamente puntecchiati con orificio tubolare da un lato, da essa parte una sottile costola che attraversa tutto l'oecio.

Vari frammenti corrispondenti a questa specie, sino ad ora, che mi sappia, non citata fossile, se non venne confusa colla *H. frondiculata*, colla quale ha grandi affinità.

Vivente nel Mediterraneo, Atlantico e mari Boreali. Profondità: 1100 m.

52. HOR. STRIATA *Milne Edwards 1838.*

Milne Edwards—Sur les Crisies; p. 21, t. XI, f. 1.
Busk—Crag Pol.; p. 103, t. XVI, f. 5.
Gottardi—Montecchio Maggiore; p. 300.
Seguenza—For. Ter. Reggio; p. 209, 297, 371.
Pergens—Rhodes; p. 6.

Zoario cespitoso a rami cilindrici. Superficie anteriore reticolato-fibrosa, divisa in areole romboidali; la dorsale ornata di solchi obliquamente divergenti da una linea mediana; solchi minutamente punteggiati; coste liscie o subgranulose. Orifici dei zoeci in serie longitudinale più o meno regolarmente disposti, piccoli, orbicolari, con labbro inferiore annulato, elevato, lateralmente acuminato.

Vari frammenti corrispondenti a quelli del Crag. Questa forma che appare rara fossile; fu trovata vivente solo da Hutton nei mari della Nuova Zelanda. Se la determinazione del Gottardi è esatta, sarebbe fossile dal Miocene inferiore.

53. HOR. REUSSI *Seguenza 1880.*

Seguenza—Form. Ter. Reggio; p. 84, 132, 209, t. VIII, f. 16.

Zoario a rami dicotomi; zoeci tubulari molto vicini gli uni agli altri con orificio circolare; superficie dorsale ornata di costole grosse, rade, qua e là interrotte e sporgenti in forma ottusa o acuta, in modo che la superficie ben conservata è spinescente.

Seguenza fondò questa specie sopra esemplari che si riferivano alla *H. hippolithus* (Foss. Pol. Wiener; p. 43, t. VI, f. 24) e di

poi illustrati dal Manzoni (Br. Au-Ungh.; p. 8, t. VI, f. 23; t. VII, f. 26), esemplari che erano differenti dalla *H. hippolyta* Defr. illustrata da Milne Edwards (Sur les Crisies; p. 20, t. XI, f. 3).

L'unico esemplare da me rinvenuto a Spilinga corrisponde perfettamente colla citata figura del Seguenza.

Fossile dal Miocene al Postpliocene. Non mi è nota vivente.

Gen. IDMONEA *Lamouroux 1821.*

Lamouroux—Exp. method. des Polyp.; pag. 80.

Zoario eretto, ramoso alle volte adnato; i rami per lo più sono a sezione triangolare. I zoeci tubulari sono disposti su due facce del ramo, ed allineati in serie parallele trasversali od oblique; alle volte si notano dei zoeci sporadici, o le serie laterali non troppo regolari. Le serie laterali sono reciprocamente disposte con alternanza sulle due facce contigue.

54. IDM. SERPENS *Linneo* (*Tubipora*) *1758* (fig. 32).

Tubulipora serpens Smitt—Krit. Skand. Bry; p. 399, t. III, f. 1-5.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 211, 330, 372.
Idmonea » Neviani—Farnesina; p. 131 (55), n. 89.

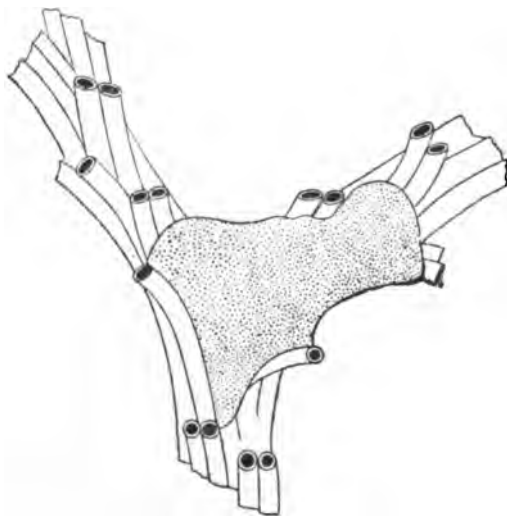



Fig. 32.

Zoario clavato, dicotomo, reptante od eretto; zoeci disposti in serie di 5-7 di rado 8, sporgenti, oblique, quasi alterne; più o meno ricurvi in fuori superiormente, di solito connati, talvolta liberi verso le estremità; essi per ogni serie aumentano d'altezza avanzando dall'esterno all'interno. Superficie dorsale striata longitudinalmente.

Molti esemplari di Spilinga, alcuni di essi assai sottili con

pochi zoeci per serie, tanto che fui più volte tentato di separarli come *Id. atlantica* Forb.; ma il confronto del ricco materiale avuto a disposizione, mi ha dimostrato che questi frustoli si debbono riferire ai rami più giovani della specie Linneana. Frequenti pure i frammenti con gli ovicelli posti sull' angolo della dicotomia, come nella annessa figura.

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Profondità: 365 m.

Fossile dal Pliocene.

55. IDM. VIBICATA *Manzoni 1877.*

Manzoni—Br. Au-Ungh., 3ª parte; p. 6, t. I, f. 5; t. II, f. 7; t. V, f. 10.
Neviani —Livorno; p. 137 (41).
» —Farnesina; p. 131 (55) n. 90.

Zoario ramoso dicotomo, con rami a sezione trasversale subovale; zoeci tubulari in serie di vario numero a superficie punteggiata, che si incrociano e si fondano assieme sulla linea mediana; superficie posteriore con rilievi a guisa dei vibici delle Retepore, con percorso longitudinale, e ramificazione dicotoma; aree intermedie finamente punteggiate. Di questa forma, da alcuni unita alla *Id. serpens* L., ho trovato a Spilinga numerosi frammenti.

Forse vivente nell' Atlantico, (*Tervia solida* Jul.).

Fossile dal Miocene.

Gen. TUBULIPORA *Lamarck 1816.*

Lamarck—Hist. des anim. sans vertéb. 1ª ed., tomo II, pag. 161.

Zoario adnato od eretto, integro, lobato o ramoso; zoeci tubulosi in parte immersi ed in parte liberi ed eretti, ordinati in serie divergenti su una o due superfici del zoario.

La classificazione che ora uso per le *Tubuliporae*, è la stessa di quella da me seguita nel mio recente lavoro sui Briozoi della Farnesina (pag. 132); ai sottogeneri ivi indicati aggiungo qui anche *Mesenteripora* Blainville, che si differenzia dagli altri solo per avere i zoeci distribuiti su due superfici addossate l' una all' altra.

Sot-gen. FILISPARSA *d' Orbigny (gen.) 1852.*

D' Orbigny—Paléont. franç. Terr. crétac. Tom. V, pag. 814.

Zoario eretto e ramoso non articolato; zoeci tubulari distinti che terminano da una sola parte del zoario, distribuiti per lo più disordinatamente, più di rado in serie ordinate alterne o trasversali; superficie dorsale senza pori accessori.

Questo gruppo passa con tutta facilità ad *Hornera* e ad *Idmonea,* sarebbe forse il caso di ritenerlo intermedio a questi due generi.

56. TUB. (FILIS.) VARIANS *Reuss 1868.*

Filisparsa varians Manzoni—Br. Au-Ungh.; p. 9, t. VII, f. 27.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 85, 132, 210, 297, 372.
» » Neviani—Livorno; p. 139 (43), t. IV, f. 21.

Briozoario dicotomo di mediocri dimensioni. Superficie anteriore con zoeci tubulosi prominenti verso l' estremità boccale, e coperte da fina punteggiatura; superficie posteriore leggermente convessa, punteggiata e percorsa da alcune rughe trasversali di accrescimento.

Un solo esemplare che corrisponde esattamente alla citata figura del Manzoni.

Fossile dal Miocene al Postpliocene. Non fu ancora trovata vivente.

57. TUB. (FILIS.) LATA *Seguenza 1880.*

Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 210, t. XV, f. 22, 22 a.

Zoario grande dicotomo, compresso, dilatato; facce appianate, ovvero alquanto concava l'anteriore e un poco convessa la posteriore; zoeci numerosi tubulari, poco ordinatamente distribuiti, sporgenti sulla superficie comune con orifici circolari ampi; superficie posteriore segnata da numerose rughe trasversali arcuate e da più fine striature parallele, intersecate da linee longitudinali e da esilissime pieghe appena discernibili.

Vari frammenti che non ho potuto identificare con alcune delle specie viventi, variano però alquanto dalle specie del Seguenza per non essere molto compressi, nè dilatati.

La specie tipica fu trovata nel Zancleano di varie località del Reggiano.

Sot-gen. STOMATOPORA *Bronn* (*gen.*) *1825.*

Zoario adnato interamente o libero solamente alle estremità, semplice o ramificato, con rami più o meno ligulati. Zoeci tubulari con orificio circolare in gran parte immersi, disposti in una o parecchie serie, con direzione lineare o di poco divergenti.

Fra le *Tubuliporae* tipiche e le *Stomatoporae* sono tante le affinità, che alle volte si è molto indecisi nella determinazione di un esemplare; egualmente dicasi se la *Stomatopora* diventa alquanto espansa e passa allora ad una *Diastopora*.

Le *Stomatoporae* vennero già considerate come sottogenere di *Tubulipora* dallo Smitt, ma chiamate *Proboscina*.

58. TUB. [STOM.] MAJOR *Johnston (Alecto) 1847.*

Alecto major Seguenza—For. Terz. Reggio; pag. 297.
Stomatopora major Busk—Brit. Mar. Cat., 3ª parte; p. 24, t. XVI, f. 3; t. XVII, f. 3-5.
» » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 427, t. LVIII; LXI, f. 1.
» » Neviani—Farnesina; p. 133 (57), n. 96.

Zoario di solito molto ramificato dicotomicamente, pareti minutamente picchiettate o liscie; ramificazioni piuttosto staccate grosse, spesso raggianti da un punto centrale e allargantisi a grado a grado verso la sommità. Zoeci disposti in due o quattro serie, occulti, coll' estremità orale più o meno eretta e libera, orificio circolare; le estremità libere spesso sono disposte in linee trasversali regolarissime, talvolta meno regolarmente disposte. Oeci sviluppati all'estremità delle ramificazioni od immediatamente sotto la biforcazione terminale, alquanto allungati, superiormente larghi ed assottigliati di sotto.

Poche colonie staccate, e che dapprima dovevano essere aderenti a qualche conchiglia.

Vivente nel Mediterraneo, Atlantico settentrionale e boreale. Profondità: 310 m.

Fossile dell' Eocene.

Sot-gen. TUBULIPORA *Lamark s. s. 1816.*

Lamarck — Hist. des anim. sans vertèbr. 1ª ediz., tom. II, pag. 161.

In questo gruppo comprendo le specie che rispondono ai caratteri del genere, nella sua forma tipica.

59. TUB. FLABELLARIS *Fabricius* (*Tubipora*) *1780.*

Tubulipora phalangea Busk—Crag Pol.; p. 111, t. XVIII, f. 6.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 212, 330, 372.
» *flabellaris* Smitt—Krit. Skand. Bry.; p. 401, t. IX, f. 6-8.
» » Manzoni—Castrocaro; p. 43, t. VI, f. 73.
» » Seguenza—l. c.; p. 85, 212, 297, 330, 372.
» » Neviani—Farnesina; p. 133 (57), n. 99.

Zoario adnato, reniforme od orbicolare; zoeci disposti in serie raggiate o lineari alterne, lunghi, suberetti, a pareti sottili.

Di questa specie tanto polimorfa, ho rinvenuto a Spilinga due sole colonie, che si riferiscono alla variazione, già altra volta distinta dagli autori come *T. phalangea.*

Comune nel Mediterraneo e nell' Atlantico settentrionale e boreale. Profondità: 350 m.

Fossile dal Miocene.

60. TUB. FLABELLARIS *Fabr.— Varietà.*

Si tratta di un esemplare della grandezza di mm: $1{,}66 \times 1{,}5$, esso presenta su di una superficie una diecina di tubi disposti a ventaglio e curvi in fuori; sull'altra parte vi sono tanti solchi corrispondenti a quelli della prima; dall' insieme non si può dire che il frammento fosse aderente a qualche oggetto, cosicchè sembra una piccola lamina libera; condizione che credo non sia mai stata verificata per la *T. flabellaris* tipica.

Sot-gen. PAVOTUBIGERA *d' Orbigny (gen.) 1852.*

D' Orbigny — Palèont. Franç. Tèr. Crètac. Tom. V. pag. 766.

Zoeci tubulosi ricurvi, che si originano da un punto che si mantiene eccentrico alla colonia; i tubetti si uniscono presto in serie che quasi alternativamente si projettano a destra ed a sinistra di una linea mediana curva.

61. TUB. (PAVOT.) DIMIDIATA *Reuss. (Defrancia) 1847.*

Tubulipora dimidiata Manzoni—Br. Au.-Ungh. 3ª p.; p. 19; t. XVII, f. 67; t. XVIII, f. 72.
» » Neviani—Farnesina; p. 134 (58), n. 100.

Il zoario ha nel suo punto di origine la struttura di una *Tubulipora* semplice; col successivo sviluppo della colonia stessa i tubuli zoeciali si sono associati e riuniti assieme per formare delle creste radianti, profondamente separate fra loro, all'estremità a margine libero di queste creste si aprono le aperture zoeciali disposte in serie regolari di 1 a 2, 3 e più elementi. Le pareti delle creste laminari offrono le linee longitudinali di demarcazione dei diversi tubuli zoeciali.

Un solo esemplare simile a quello da me raccolto nelle sabbie argillose grigie della Farnesina presso Roma.

Questa forma non si conosce vivente, purchè non venga dagli autori confusa o considerata come una varietà della *T. flabellaris*. Fossile dal Miocene.

Sot-gen. DIASTOPORA *Lamouroux (gen.) 1821.*

Lamouroux—Expos. méthod. des Polypiers. pag. 42.

Zoario adnato, incrostante o foliaceo, ordinariamente discoide o flabellato, più rado di forma irregolare loboso. Zoeci tubulari con orificio ellittico o sub-circolare, in gran parte immersi alquanto rigonfi; avvicinati l' un l' altro, e disposti in serie irregolari raggiate

che partono da un punto eccentrico alla colonia, che è il luogo di origine.

La *Tubulipora flabellaris* è la forma che più si avvicina alle *Diastoporæ* vere.

62. TUB. (DIAST.) SIMPLEX *Busk* (*Diastopora*) *1859.*

Diastopora simplex Busk—Crag Pol.; p. 113, t. XX, f. 10.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 213, 330, 372.
Defrancia » » —l. c.; p. 133.
Diastopora » Neviani—Farnesina; p. 134 (58), n. 101.

Zoario adnato integro, suborbicolare od ellittico, margine irregolarmente prolifero; zoeci a quinconce, un poco eretti presso l'orificio; oeci ovati.

Discussi di questa forma nel citato lavoro della Farnesina; alla medesima specie riporto ora vari frammenti del postpliocene di Spilinga.

Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico. Profondità: 60 m.

Fossile dal Pliocene.

63. TUB. (DIAST.) OBELIA *Johnston 1838.*

Johnston—Brit. Zooph. 2ª ed; p. 277, t. XLVII, f. 7, 8.
Smitt—Krit. Skand. Bryoz.; p. 396.
Busk—Brit. Mar. Cat. parte 3ª; p. 28, t. XXVI, f. 1, 2.
Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 372.
Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 462, t. LXVI, f. 10, 10ª.

Zoario interamente adnato, indefinito nel suo sviluppo e di conformazione irregolare, orlato dalla lamina basale. Zoeci alterni un po' sottili, minutamente punteggiati, superficie appiattita, ordinariamente con una parte dell' estremità anteriore libera e suberetta, separati da linee distinte, semitrasparenti; orificio suborbicolare; dei piccoli tubetti sono disseminati fra i zoeci ordinari. Oeci rigonfi, trasversalmente ellittici, ravvolgenti parecchi tubi zoeciali.

Pochi frammenti, ricordano specialmente la figura data dall' Hincks. Questa specie sarebbe stata trovata fossile solo dal Se-

guenza nel Saariano della Provincia di Reggio, e dal Dawson nel Canadà (fide Hincks).

Vivente nel Mediterraneo, Atlantico e Mari boreali. Profondità: 100 m.

64. TUB. (DIAST.) NOVA *Pergens 1886.*

Tubulipora congesta pr. p., Reuss—Foss. Pol. Wiener; p. 49; t. VII, f. 1 e 3 (non 2).
Diastopora » Manzoni—Br. Au-Ungh., 3ª parte; p. 14, t. XIII, f. 54.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 213.
» *nova* Pergens—Garum. de Faxe; p. 200 (18).

Colonie aderenti a corpi di diversa natura, formanti placche assai irregolari. Una piccolissima parte dei zoeci è libera sul mezzo della colonia; le parti più giovani tuttavia offrono una superficie libera che ha sino al triplo della lunghezza della parte libera dei zoeci più adulti. La parte non libera dei zoeci forma una membrana unita senza pori, sulla quale i zoeci si aprono, disposti in linee assai irregolari.

Segno il nuovo nome, dato giustamente dal Pergens, per alcuni frammenti che corrispondono in tutto alla citata figura 3ª del Reuss, ed a quella del Manzoni; sono cioè esemplari di colonie adulte, non distinguendosi traccia dei tuboli; questi terminano con un cercine calloso perfettamente circolare.

Questa specie, fossile dell' Eocene inferiore, non si conosce vivente. (1)

Sot-gen. MESENTERIPORA *Blainville (gen.) 1834.*

Blainville—Manuel d' Actinologie, pag. 432.

Zoario foliaceo; zoeci tubulari con orificio subcircolare disposti in due strati su di una lamina calcarea mediana.

Mesenteripora si collega direttamente con le forme di *Diastopora* foliacee, lasciando in queste ultime le specie con un solo strato di zoeci.

(1) Nel quadro generale, che precede, segnai questa specie come vivente sulla fede della Jelly (Cat. sinon. pag. 83), ma un riscontro esatto delle citazioni mi ha fatto accorto dell' errore incorso dalla distinta specialista inglese.

65. TUB. (MESENT.) MEANDRINA *S. Wood (Diastopora) 1855.*

Mesenteripora Eudesiana Manzoni—Au-Ungh. 3ª parte; p. 13, t. IX, f. 36; t. XII, f. 49.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 132.
» » Neviani — Livorno; p. 144 (48).
» *meandrina* Smitt—Krit. Skand. Bryoz.; p. 398.
» » Busk—Brit. Mar. Cat. 3ª parte; p. 29.
» » Busk—Crag Pol.; p. 109, t. XVII, f. 2; t. XVIII, f. 4; t. XX, f. 2.

Zoeci tubulari in gran parte immersi e serpeggianti sulle due superfici di una lamina flessuosa e variamente contorta, formante alle volte lamine secondarie coalescenti.

Su questa specie relativamente comune a Spilinga, regna una certa confusione. Lasciando le denominazioni usate dall' Hagenow, D' Orbigny, De Blainville ed altri di *M. compressa*, *M. neocomiensis*, *M. Michelini* ecc. troviamo gli autori schierati specialmente in due campi, e cioè alcuni prendono come tipo la *M. meandrina* di Wood ed a questa associano quasi tutte le specie conosciute di questo genere; altri tengono distinta la *M. Eudesiana* M. Edw. Si osserva specialmente dai secondi che *M. Eudesiana* è specie dell' Oolitico, e che difficilmente può trovarsi in terreni recenti od essere vivente. Senza entrare in merito, perchè mi mancano esemplari per fare i dovuti confronti, mi sembra che il timore di questi ultimi non sia giustificato, se si pensa che, specialmente nei Ciclostomati, si conoscono altre specie che apparse nel Mesozoico, continuano ancora a vivere nei nostri mari.

La *M. meandrina* vivente fu rinvenuta a Greeland 30-74 m. Franklin—Pierce Bay a 28 m.

Gen. ENTALOPHORA *Lamouroux 1821.*

Lamouroux — Expos. méthod. des gen. de l'ord. des Polyp. pag. 81.

Zoario eretto e ramoso emergente da una base più o meno espansa composta di tubi decumbenti; rami cilindrici. Zoeci tubulari, più o meno liberi all' estremità ed aprentisi tutto all' intorno del zoario.

È chiaro che *Entalophora* ha molta affinità con *Tubulipora;* la base di una *Entalophora* non è che una *Stomatopora*; una *Mesenteripora* che da foliacea diventi lobata passa ad *Entalophora.*

66. ENT. PROBOSCIDEA *M. Edwards* (*Pustulopora*) *1838.*

Entalophora anomala Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 85, 211, 297.
» *attenuata* » — l. c.; p. 85, 132.
Pustulopora proboscidea » — l. c.; p. 211, 320, 372.
Entalophora » Neviani—Livorno; p. 141 (45), t. IV, f. 25.
» » » — Farnesina; p. 134 (58), n. 103.

Zoario eretto ramoso, rami cilindrici, assottigliati verso l'estremità; zoeci tubulosi, più o meno ricurvi in fuori; sparsi e radamente distribuiti.

Abbondantissima a Spilinga.

Specie cosmopolita, e comunissima in tutti i depositi a Briozoari; è apparsa nel Giurassico. Vive in quasi tutti i mari, sino alla profondità di 275 m.

67. ENT. RUGOSA *d' Orbigny 1852.*

Pustulopora rugulosa Manzoni — Mioc. Austr-Ungh. 3ª p; p. 11, t. X, f. 38.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 211.
» *rugosa* Seguenza — l. c.; p. 297, 372.
» » Waters — Bruccoli; p. 17, t. XXI, f. 15.
Entalophora » Waters — Napoli; p. 274.
» » D'Orbigny—Pal. Franç. Ter. Cret; p. 795, t. 754, f. 18-20.

Zoario a tronchi robusti, dicotomi, più o meno cilindrici, leggermente clavati alla estremità; zoeci tubulosi ora ben distinti per tutta la lunghezza, ora immersi a seconda del grado di sviluppo e dell' età del briozoario; la superficie lievemente punteggiata, negli esemplari giovani, è trasversalmente rugosa.

Due esemplari adulti uno dei quali ha rami dicotomi compressi, allargati, sembra confondersi colla *Ent.* (*Pust.*) *palmata* Bk. del Crag.

Vivente nel golfo di Napoli (Waters). Fossile dal Miocene.

68. ENT. REGULARIS *Mac. Gillivray 1882.*

Pustulopora subverticillata Busk — Crag Pol.; p. 108, t. XVIII, f. 1.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 297.
Entalophora » Namias — Modena e Piacenza; p. 13 estr.
Pustulopora regularis Busk — Challenger 2ª parte; p. 21, t. IV, f. 2.
Entalophora » Neviani — Farnesina; p. 134 (58).

Zoario a rami gracili, cilindrici o subcompressi, per lo più allungati, forcati, sorgenti da un tronco comune. Zoeci tubulosi immersi, all' estremità appena prominenti. Superficie liscia ornata di minimi pori. Orifici non di rado disposti a verticillo.

Specie abbastanza comune a Spilinga; sono identici a quelli da me studiati nelle sabbie grigie della Farnesina.

Vivente nell' Atlantico. Profondità : 70 m.

Fossile dal Pliocene.

69. ENT. CLAVATA *Busk (Pustulopora) 1859.*

Pustulopora clavaeformis Busk—Brit. Mar. Cat. 3ª parte; p. 22, t. XIV, f. 1-4.
» » Seguenza — For. Terz. Reggio; p. 211.
» *clavata* Seguenza — l. c.; p. 211.
Entalophora » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 456, t. LXV, f. 5-8.
» » Neviani — Farnesina; p. 135 (59), n. 104.

Zoario semplice clavato o con brevi rami essi pure clavati; l' orificio dei zoeci è circolare, ed un poco elevato; superficie sottilmente punteggiata.

Pochi frammenti, dei quali alcuni corrispondono benissimo alla figura data dal Busk per la *P. clavaeformis*.

Vivente nel Mediterraneo ed in altri mari. Profondità: 130 m.

Fossile dal Pliocene.

Gen. LICHENOPORA *Defrance 1823.*

Hincks — Brit. Mar. Pol., pag. 471.

Zoario discoide peduncolato semplice o composto di più dischi confluenti o sovrapposti; altre volte interamente adnato, o libero sui margini. Zoeci distinti o connati sopra una o più linee divergenti; alle volte sonvi pori accessori fra i zoeci.

70. LICH. HISPIDA *Fleming* (*Discopora*) *1828.*

Heteroporella radiata Busk—Crag Pol.; p. 127, t. XIX, f. 2.
Discoporella echinulata Manzoni—Br. Au-Ungh. 3ª parte; p. 15, t. XIV, f. 56.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 85.
» *hispida* Busk—Crag Pol.; p. 115, t. XVIII, f. 5.
» » Seguenza—For. Terz. Reggio; p. 213, 297, 330, 372.
Lichenopora » Hincks—Brit. Mar. Pol.; p. 473, t. LXVIII, f. 1-8.
» » Neviani—Farnesina; p. 135 (59), n. 105.
» » De Angelis—Brioz. Cataluna; p. 13.

Zoario adnato, con lamina ripiegata in su e l'orlo libero, subcircolare per lo più semplice: superficie mammillata. Zoeci in serie raggiate attorno ad uno spazio centrale di maggiore o minore dimensione. Orifici alquanto sollevati, tubulari, con margine superiore sporgente, e spesso trifido; spazi intermedi ed area centrale con grandi pori circolari e stellati.

Specie relativamente comune, aderente a frammenti di conchiglie o in colonie staccate. Negli esemplari fossili la lamina circolare sollevata manca quasi sempre; così pure difficilmente si osservano i margini trifidi degli orifici; le colonie perciò assumono altri aspetti, ciò che ha indotto in errore chi ha su di esse fondate nuove specie.

Vivente nel Mediterraneo ed altri mari. Profondità: 2000 m.

Fossile dal Pliocene.

71. LICH. PROLIFERA *Reuss* (*Defrancia*) *1847.*

Reuss— Fos. Pol. Wiener; p. 37, t. VI, f. 1.
Manzoni — Br. Au-Ungh. 3ª parte; p. 17, t. XV, f. 58.
Neviani — Farnesina; p. 135 (59) n. 108.

Zoario semplice o cespitoso e ramoso; i rami all' estremo sono patelliformi. Superficie ampiemente scavata nelle regione centrale, e verso i margini è munita da 18 a 22 coste rilevate, ricurve dal dentro all' infuori ed in basso, su di esse si ha una od anche più serie di orifici zoeciali. Spazi intermedi largamente bucherellati.

Due colonie basse, multiple, identiche a quelle da me rinvenute alla Farnesina presso Roma.

Questa specie reussiana, non è da confondersi colla *Fungella prolifera* Hagenow (Maastricht) che deve invece riferirsi a *Corymbopora fungiformis* Smitt.

La *L. prolifera* non mi è nota vivente.

Fossile dal Miocene inferiore.

Gen. FRONDIPORA *Imperato 1599.*

Imperato — Historia naturale, ed. Venezia p. 216.

Zoeci contigui alveoliformi sulla faccia interna o sulla estremità di rami spesso anastomizzati con portamento flabelliforme; superficie striata trasversalmente per linee di accrescimento.

72. FR. MARSILII *Michelin 1842.*

Michelin — Icon. zooph.; p. 68, t. XIV, f. 4.
Neviani — Livorno; p. 146 (50).
» — Farnesina; p. 136 (60), n. 109.

Stipite breve, ingrossato fino dalla base; rami numerosi subcompressi o rotondi, formanti dapprima piccole colonie flabellate, e poscia svolgentesi in masse globose. Aperture dei zoeci a gruppi alla estremità dei rami. Superficie laterale striata o levigata.

Questa specie varia dalla *Fr. verrucosa* Lmx (*Fr. reticulata* Bk.) per essere raramente anastomizzata, e per portare le aperture dei zoeci all' estremo dei rami; mentre quest' ultima specie è sempre reticolata, ed i zoeci si aprono sopra prominenze sparse su di una superficie del zoario.

A Spilinga è comune in piccoli frammenti polimorfi.

Vivente nel Mediterraneo e nell' Atlantico. Fossile dal Miocene.

Roma — R. Liceo E. Q. Visconti — Aprile 1896.

ERRATA - CORRIGE

Nella stampa di questo lavoro, per l' affrettata correzione delle bozze, sono incorsi alcuni errori di stampa, dei quali alcuni vengono quì indicati, lasciandone altri, che sono semplici sostituzioni di lettere, alla cura del lettore.

Pag. 1	— Intestazione :	*con 24 figure*	leggi :	*con 32 figure*
„ 8	— riga 28 :	*gli zoeci*	„	*gli oeci*
„ 9	— „ 3 :	*usiformi*	„	*fusiformi*
„ 12	— „ penult. :	*tratto in piccoli*	„	*tratto i piccoli*
„ 16	— „ 21 :	*Calpensia sia per*	„	*Calpensia per*
„ 19	— „ 18 :	*Cribilinae*	„	*Cribrilinae*
„ 23	— „ 26 :	*rappresentata*	„	*rappresentato*
„ 28	— „ penult. :	*della macchina*	„	*dalla macchina*
„ 33	— num. d. fig. :	*fig. 61.*	„	*fig. 16.*
„ 48	— riga penult. :	*Viventi*	„	*Vivente*
„ „	— „ ultima :	*uò raggiungere*	„	*può raggiungere*

Memoria X.

L'azione biologica in relazione colla costituzione atomica dell'idrogeno solforato, dei mercaptani e del solfuro di metile.

Ricerche sperimentali del Dott. ANTONIO CURCI

L'azione dell'idrogeno solforato è abbastanza nota nei sintomi, e negli effetti; ma non è nota la sua relazione con la costituzione atomica, e, a parte quello che io ho detto su di esso nei precedenti miei lavori, nessuno ha tentato una ricerca sotto questo punto di vista. Non è dimostrato se gli effetti principali, che l'idrogeno solforato produce nell'organismo vivente, si debbano al solfo o all'idrogeno, oppure alla funzione chimica complessiva della molecola.

Questo è lo scopo che io mi propongo in questo lavoro, studiando come si modifica l'azione dell'idrogeno solforato in quei composti, in cui l'idrogeno è costituito in parte od in tutto — Intanto è necessario formarci un concetto dell'azione dello stesso idrogeno solforato prima di passare ai suoi derivati organici.

Idrogeno solforato.

Sull'azione dell'idrogeno solforato esiste un gran numero di lavori, dei quali noi ricorderemo i principali e terremo conto di quelli che dicono qualche cosa della qualità dell'azione, la più importante caratteristica in relazione con la costituzione atomica—Lasciamo da parte quelli degli antichi, che riguardano più l'azione terapeutica e notiamo quelli più moderni di Demarquay (Compt. rend. t. LX, p. 727), Kaufmann e Rosenthal (Archiv. von Dubois—Reichert, 1865, e Medicin Centralblatt, 1886); G. A. Smirnow (Med. Centralblatt, 1884, N. 37); Peyron (Maly's Iahresber. Bd. XVI e Compt. rend. soc. biol., 1885), I. Pohl (Archiv. f. exp. Patholog. u.

Pharmakol, B. 22, 1); Chaussier (Dictionnaire de Pherap. de Dujardin—Beaumetz, t. IV p. 614), Brouardel et Loye (Compt, rend. t. Cl. p. 401, 1885); Stiffot (Die physiol. Wirkung des schwefelwasserstoffgas, Berlin, 1886); Lehmann (Arvhiv. f. Hygiéne, Bd. XIV, 1892); Unschinski (Zeitschrift f. physiolog. Chemie, Bd. XVII, 1893); E. Harnack (Archiv. f. exper. Pat. u. Pharmakol. 1894, Bd. XXXIV, p. 157) ed altri.

Dai diversi lavori citati si ricava, che l' idrogeno solforato ha un' azione di due forme, tanto negli animali a sangue freddo che in quelli a sangue caldo.

Dell' azione sulle rane si sono occupati pochi, e si sapeva che produce una rapida paralisi, la quale o finiva colla morte dell'animale o si dissipava più o meno presto. Harnack recentemente ci ha fatto sapere che l'azione dell'idrogeno solforato varia dalle rane di inverno a quelle di estate—Se si fa l' inalazione per poco tempo, le rane d' inverno vanno soggette ad un fortissimo tetano, il quale dura per 14 giorni, mentre le rane di estate soggiacciono per qualche mese in un grave stato morboso, in cui la paralisi e i crampi sono combinati in un modo speciale.

Una rana di estate raffreddata e sottoposta all' azione dell' SH^2 sino alla paralisi e poi lavata e tenuta in corrente di area fresca, dopo tre ore è presa da accessi di crampi, i quali in seguito diminuiscono, si limitano agli arti anteriori e, con essi, fenomeni di paralisi generale vi prevalgono.

Harnack conclude dalle sue esperienze, che le convulsioni o i crampi dipendano da aumento dell' eccitabilità del sistema nervoso centrale, a preferenza del midollo spinale e allungato, mentre la paralisi concerne la sfera motrice del cervello.

Profittando dell' azione così lunga per diverse settimane, Harnack studia le alterazioni del sangue allo spettroscopio, che negli animali a sangue caldo non si possono osservare, attesa la rapida morte per l' intensa azione sul sistema nervoso, e ne ha visto la striscia dello solfo-metaemoglobina nell' arancio insieme con quelle dell' ossiemoglobina.

Kaufmann e Rosenthal aveano osservato che il cuore si arrestava, ma poi di nuovo riprendeva le sue pulsazioni. Harnack dopo scoperto il cuore, espone la rana all' azione di SH^2 per $^1/_2$ minuto sino all' arresto del cuore; ma se atropinizzava prima la rana, l' arresto del cuore non avveniva.

Questo è in riassunto il risultamento delle esperienze dei diversi autori, donde si può concludere che SH^2 produce fenomeni di paralisi nelle rane a temperatura ordinaria e fenomeni convulsivi in quelle a temperatura bassa.

Avuta quà l' opportunità di una temperatura molto bassa nel mese di febbraio scorso, ho voluto ripetere l' esperienza di Harnack, cioè ho fatto agire sulle rane la soluzione acquosa di SH^2, sino alla paralisi generale completa, e poi lavate e tenute in poca acqua fresca.

Il giorno appresso l' animale si presentava normale, ma toccato o pizzicato, nel salto restava contratto e irrigidito, come preso da uno spasmo tonico, all' altro giorno era rimesso completamente.

Sottoposte le stesse rane così altre volte all'azione dell'H^2S, si osservava al giorno seguente, sempre in seguito a stimolo, convulsione tonica generale, spasmi, arti posteriori stirati con membrana interdigitale distesa, e molto sovente forti grida esprimenti dolore. Quest' azione durava uno o due giorni e non 14 giorni secondo vide Harnack.

Per non allungare il lavoro, io ho riferito in breve i risultamenti senza esporre le relative esperienze e le osservazioni giornaliere fatte per un mese su parecchie rane.

Risulta vero adunque, che nelle rane sotto bassa temperatura, l' idrogeno solforato dapprima produce paralisi e poi, questa dissipata, lascia uno stato di ipereccibilità ed iperestesia per azione irritante sul midollo spinale.

Nelle rane ad ordinaria temperatura o a quella estiva, SH^2 produce fenomeni predominanti di paralisi, seguiti o non da quelli di eccitamento.

È da osservare però, che l' azione eccitante dell' H^2S è postu-

ma, e perciò non sappiamo se è da mettersi in conto di esso direttamente o in conto di un suo prodotto secondario. Fino a prova in contrario riteniamo che sia il primo caso.

Nell' azione che si ha immediatamente all' inalazione del gas, si osserva che le rane presentano dapprima respirazione accelerata e poi rallentata, vale a dire che si ha un previo eccitamento del centro respiratorio, prima della paralisi generale—Se in rana atropinizzata non si ha l' arresto del cuore (Harnack), vale a dire che SH^2 eccita l' innervazione moderatrice (?).

Quindi riassumendo, nelle rane l' SH^2 eccita il centro respiratorio, l' innervazione moderatrice del cuore, il sistema vasomotorio (1), i centri nervosi cerebro spinali (eccitabilità e sensibilità) e produce paralisi generale di origine centrale.

Negli animali a sangue caldo SH^2 ha un' azione tossica molto notevole e rapida, di forma un po' confusa tra sintomi di paralisi e quelli di eccitamento.

Nell'uomo si è distinto l'avvelenamento in quello a forma apopletica e quello a forma mista, in cui nel corso di lungo coma si muore con o senza crampi tonici e clonici intercorrenti (Hoppe-Seyler, Diakonow; Kaufmann e Rosenthal, ecc.).

Ricerche sperimentali sugli animali ne esistono molte e attingo maggiormente da quelle di Chaussier, di Brouardel e Loye.

Il Demarquay tra i primi nel 1864 osservò, che i conigli alla nalazione del SH^2 soccombono rapidamente presentando fenomeni convulsivi.

Dai lavori dei citati AA. risulta che SH^2 nei mammiferi agisce rapidamente e la morte sopravviene per azione sui centri nervosi, producendo convulsioni, dilatazione della pupilla ed esoftalmo, abolizione del riflesso pupillare, cornea insensibile, abolizione dei ri-

(1) Nelle rane io arguisco l' azione vaso-motrice e lo stato della tensione sanguigna dal grado di pienezza del cuore; in proposito V. il mio lavoro sul Tallio (Annali di Ch. e Farmacol. 1895); cioè quando il cuore si rallenta o si ferma pieno di sangue è segno di eccitamento del sistema nerveo-vasale e di aumento della pressione sanguigna; quando il cuore batte o si fermo vuoto di sangue vuol dire il contrario.

flessi in generale, contrattura dei muscoli, respirazione dapprima rallentata e poi convulsiva, indi poi subito arrestata. I battiti cardiaci diventano lenti ed energici e poi normali; essi si arrestano dopo la respirazione. Il rallentamento del polso non si ha colla previa sezione del bulbo o del vago, o cloroformizzazione.

La pressione sanguigna si eleva al principio e poi si abbassa progressivamente. Onde da una parte vi è eccitamento della innervazione moderatrice del cuore , e dall' altra del sistema vasomotorio.

Se l'azione è più lenta e la morte ritarda, ai sintomi nervosi si aggiungono quelli di asfissia. Ma la morte avviene prima della completa disossidazione del sangue, per cui dipende da azione del SH^2 sugli organi nervosi e quindi si ammette pure che essa azione sia un fatto diretto di SH^2 sul sistema nervoso.

Visto adunque quale è il tipo e la qualità dell' azione di SH^2, possiamo cercare di vedere quale è il meccanismo.

A noi nulla importa discutere a quale dose uccide e come , perchè l' azione tossica non serve al nostro scopo e non può mai servire ad altro che a far trarre conclusioni erronee, relazioni false ed a costruire assurdi e inconcludenti sistemi, come quello di Low.

In sostanza ed in breve locuzione , risulta adunque che SH^2 ha azione eccitante sui centri nervosi, specialmente bulbari e spinali, e questa è la caratteristica farmacologica più importante di questo composto.

Quest'azione eccitante si deve ad uno dei suoi elementi od alla molecola intera quale rappresentante di una funzione chimica?

Se volessimo metterla in conto del solfo, noi non abbiamo alcun fatto, alcun argomento per farlo, e piuttosto vi sono ragioni in contrario, tra cui la molto probabile inerzia biologica del solfo e la mancanza completa di qualche fatto, il quale accenni ad una azione eccitante del solfo anche in altre combinazioni. Io credo di potere escludere il solfo.

Ci è permesso quindi rivolgere l'attenzione all' *H*. Questo elemento è da me considerato e dimostrato come il più forte e prin-

cipale eccitante nel campo biologico, in antagonismo col carbonio.

I composti organici sono eccitanti per l'idrogeno e per nessun altro elemento, come risulta dai miei lavori. Ma non intendo avvalermi di questa argomentazione generale, potendo procedere a dimostrare coi fatti sperimentali, che la parte principale nell'azione dell'SH^2 è rappresentata dall'idrogeno , come vedremo studiando i mercaptani ed i solfuri organici.

Metilmercaptano.

Nel metilmercaptano o solfidrato di metile, $CH.^3$ SH, un atomo d'idrogeno di SH^2 è sostituito da un gruppo metilico, per cui è da prevedere che essendo eliminato un atomo d'idrogeno, debba esser diminuita l'azione eccitante del SH^2 ed aumentata quella paralizzante. Intanto prima di ogni discussione teorica vediamo quali sono i fatti.

Il mercaptano metilico è stato studiato da L. Rekowski, il cui lavoro " Sull'azione biologica del metilmercaptano „ uscì negli Archives des sciences biologiques de St. Petersbourg, vol. 2, 205 217, ma di questo ho potuto avere visione solamente di un sunto nel Maly's Iahresb d. Tierchemie.

Rekowski nel laboratorio di Nenki ha fatto una serie di esperienze sopra dei topi bianchi, porcellini, conigli con metilmercaptano, facendolo respirare con aria o introducendolo con sonda nello stomaco o nel retto dei conigli, oppure iniettando sotto la pelle una soluzione di sale alcalino del mercaptano. I risultati delle esperienze sono stati i seguenti:

Respirato il metilmercaptano agisce da eccitante il centro respiratorio; la respirazione viene accelerata ed in seguito l' animale resta fortemente avvelenato dal gas, il quale si accumula nel sangue. Dopo il forte eccitamento, segue paralisi della respirazione e dei centri motori, mentre i nervi periferici ed i muscoli sono poco attaccati, come viene dimostrato dal conservarsi i riflessi e la contrattilità del cuore dopo la morte. Gli stessi sintomi si hanno dall'avvelenamento per bocca e per via sottocutanea: lo stesso ac-

celeramento della respirazione al principio dell'esperienza e la stessa secondaria paralisi della respirazione e dei centri motori. I nervi periferici ed i muscoli sono anche qui poco attaccati.

La dose tossica del metilmercaptano pei conigli di media grossezza è di 0,130 millig. di mercaptano per chg. di animale. Il metilmercaptano è meno velenoso di SH^2, il quale e già tossico a 0,025 millig. Le urine puzzano dopo assorbito il metilmercaptano, ma non hanno odore caratteristico di asparagi.

Nè nel sangue, nè in una soluzione diluita di emoglobina si osserva alcun cambiamento coll'aiuto dello spettroscopio; ma solamente il sangue mostra la proprietà del sangue venoso e presenta allo spettroscopio la striscia dell'emoglobina ridotta, la quale agitata con l'aria dà l' ossiemoglobina.

Da queste risultanze, ottenute da Rekowski, si deduce la differenza di azione, che esiste tra il metilmercaptano ed il solfuro d'idrogeno. Questo è un eccitante del sistema nervoso centrale: cioè del midollo allungato e del midollo spinale e non abbiamo certezza se agisca pure sul cervello.

Quello, in cui rimane un solo idrogeno, eccita solamente alcuni centri del midollo allungato, quale il respiratorio, mentre paralizza altri centri. Non sappiamo se il metilmercaptano ecciti il centro vasomotorio, pupillare ecc. perchè Rekowski non fa ricerche a tale proposito; ma io credo che oltre il centro respiratorio sieno eccitati anche altri centri esistenti nel midollo allungato.

Io non ho potuto avere del metilmercaptano per fare delle ricerche personali e colmare questa piccola lacuna ; invece posso presentare delle esperienze coll'etilmercaptano, il quale ha analoga costituzione chimica ed azione biologica e conferma le previsioni sull'azione del metilmercaptano, come ora vedremo.

Etilmercaptano.

Il composto etilico, C^2H^5SH, poco differisce dal metilico, come ognun sa; in sostanza è sempre l' idrogeno solforato, in cui un *H* è sostituito da un idrocarburo, e si sa che tra l' etile ed il me-

tile non vi è differenza di azione che nell' intensità maggiore per il primo rispetto al secondo. L' idrogeno residuale indubbiamente avrà l' istessa funzione chimica, tanto nell' uno che nell' altro.

Se il solfo funzionasse come l' ossigeno, detto composto avrebbe somiglianza con l' alcool etilico e quindi potrebbe avere la stessa azione, onde il residuo solfidrico potrebbe essere paragonato all' idrossile alcoolico.

Nell' idrossile alcoolico l' idrogeno è, secondo me, l' eccitante del sistema nervoso, perciò dal solfidrato di etile possiamo aspettarci dei fenomeni di eccitamento dipendenti dall' idrogeno del solfidrile, insieme con quelli di paralisi dipendenti dall' idrocarburo etilico, e perciò un' azione mista analoga a quella del solfidrato metilico. L' idrogeno del solfidrile, può essere paragonato, come vedremo, almeno farmacologicamente anche all' idrogeno imidico, di cui presenta la stessa azione, e forse all' analogia farmacologica corrisponderà l' analogia di funzione chimica.

Guardiamo le esperienze:

Esperienza — Messe alcune gocce di etilmercaptano sotto l'imbuto che copre due rane, queste dapprincipio si agitano e poi si acquietano. Per un poco sospendono gli atti joidei, ma che poi eseguono intermittentemente ed in tal caso sono ampî e profondi più del normale. Dopo 5 minuti le rane si presentano paralizzate ed i movimenti riflessi sono completamente aboliti; si ha pure rilasciamento muscolare. In questo stato le rane però sono eccitabili alla corrente elettrica, ed attraverso la parete toracica si osserva l' urto del cuore. In seguito, all' aria libera, le rane sono ritornate a vivere.

Esperienza — Due rane sotto imbuto si mettono a respirare del solfidrato etilico e subito esse infossano gli occhi e cessano di respirare. Dopo 3 minuti si presentano completamente insensibili con muscoli rilasciati, occhi infossati, senza atti joidei, in modo da

sembrare morte; ma esse reagiscono alla corrente elettrica, e attraverso la parete toracica si scorge l' urto del cuore.

Come si vede nelle rane il solfidrato di etile produce fenomeni di paralisi, abolendo le funzioni animali, sensibilità e movimento volontario, non che gli atti riflessi, con rilasciamento muscolare, ma restando eccitabili all' elettricità i nervi ed i muscoli, mentre il cuore continua a funzionare.

In altri termini si ha propriamente l' azione dell' etere, del cloroformio o di un idrocarburo della serie grassa.

Quest' azione nelle rane da un lato è simile a quella immediata dell' idrogeno solforato negli stessi animali, dall' altro ne differisce perchè l' SH^2 colla paralisi generale produce anche quella del cuore.

Esperienza. — Coniglio di grammi 770 è sottomesso alla respirazione del solfidrato di etile, il quale essendo molto volatile facilmente viene inalato, se versato in fondo di un bicchiere si appressa alla bocca di questo il muso dell' animale. Poco dopo il coniglio cade rilasciato, con perdita dei riflessi generali e palpebrali; poi la respirazione si arresta e poco appresso anche il cuore e perciò il coniglio ne muore.

Esperienza—Un coniglio di chg. 1 sottomesso all'inalazione del solfidrato di etile, poco dopo cade nella completa e generale anestesia, durante la quale la respirazione è calma e regolare, ma ha contrattura della nuca; la pupilla è ristretta. Cessata subito l' inalazione, l'anestesia si dissipa con rapidità e, appena la sensibilità riappare sulle palpebre, l'animale si desta, le pupille ora sono dilatate, persiste la contrattura del collo. Questi fenomeni pure spariscono subito e l'animale si ristabilisce del tutto.

Dunque, anche nei mammiferi, il solfidrato etilico produce anestesia.

In quanto agli organi della circolazione ho fatto le seguenti esperienze:

ESPERIENZA. — Cane di chg. 4, 250, affetto da movimenti coreici, non curarizzato e col manometro applicato alla carotide.

ORA	PRESSIONE	OSSERVAZIONI
13. 45	170 —	Si fa inalare il C^2H^5SH. Rapidamente l'animale perde la sensibilità fino all'abolizione dei riflessi normali e s' interrompe l' inalazione.
13. 46	210 —	La pressione poi è discesa rapidamente, mentre il polso è forte ed ampio.
13. 48	80 —	
13. 49	90 —	L' animale ha ricuperato la sensibilità e la pressione è salita.
13. 50	210 —	
13. 51	210 —	
13. 52	— —	Si rifà l' inalazione e si continua facendo respirare anche l' aria.
13. 53	180 —	
14. —	— —	Manometro fermo per coagulo.

Seguitando l' inalazione si sono calmati i movimenti coreici; respirazione calma e superficiale; insensibilità generale con abolizione dei riflessi corneali; pupille molto dilatate; mucose lividissime, così anche i muscoli. Sangue nero piceo, il quale, osservato allo spettroscopio, senza agitare la soluzione di colore avana, presenta le due strisce dell'ossiemoglobina un po' confuse e tendenti a sparire.

L' animale è morto in seguito per la grave alterazione del sangue, ad onta che si sia fatta l' insufflazione di aria pura.

Prima si è arrestata la respirazione e poi il cuore.

ESPERIENZA — Cane di chg. 7 non curarizzato, manometro alla carotide.

ORA	PRESSIONE	OSSERVAZIONI
12. 45	170. 180	Si comincia l' inalazione del C^2H^5SH con aria attraverso l' apertura della trachea.
12. 54	210 —	L' animale fa degli sforzi, la respirazione è ampia e profonda, poi l' animale è calmo, ma la respirazione è arrestata nella fase inspiratoria e perciò si fa la compressione del torace per mantenere la ventilazione pulmonale.

Ora	Pressione	Osservazioni
12. 56	220. 230	Permanente tetano inspiratorio e si seguita la compressione ritmica del torace. Animale calmo sempre.
12. 57	220 —	La respirazione si compie naturalmente, ma è rara e profonda. Pupille ristrette.
12. 58	230 —	Polso molto rallentato, forte ed ampio. Pupille ristrette.
12. 59	— —	Si rifà l' inalazione. Al principio si ha forte abbassamento della pressione, ma le oscillazioni cardiache nel manometro sono molto alte e lente e poi la pressione ritorna a salire. Respirazione ampia e profonda.
13. —	190 —	
13. 3	190 —	Iperpnea. Cessata l' inalazione. Atti respiratori forti e profondi. Pupille ristrette. Le mucose sembrano di colorito normale; ma in seguito, anche respirando aria pura, esse diventano sempre più livide ed il sangue diventa bruno sporco.
		I fenomeni sopra esposti si sono avuti fino a quando le condizioni del sangue apparivano buone; dopo, quando sono apparse le notate alterazioni sanguigne, si è avuto quanto appresso.
13. 45	130 —	Pupille dilatate. Polso frequente e piccolo. Si fa qualche minuto di inalazione e si ha iperpnea.
13. 47	120 —	Forte iperpnea. Sforzi di vomito.
13. 50	130 —	Sforzi di vomito. Mucose straordinariamente livide.
14. —	130. 135	Seguitando l' inalazione.
14. 1	140 —	Si sospende l' inalazione. Grave colore livido brutto delle mucose e della carne. Pupille piuttosto ristrette.
		Messo in libertà l' animale è molto abbattuto e stordito; il giorno appresso si trova morto.

Si vede da queste esperienze che mentre tra SH^2 ed i mercaptani vi è analogia di azione, vi è pure una notevole differenza. Il solfidrato di etile, che credo si possa considerare di eguale azione con quello metilico, ha due azioni: una eccitante e una paralizzante. La prima si esercita: *a*) sul centro respiratorio, donde iperpnea e tetano respiratorio; *b*) sul centro dilatatorio della pupilla; *c*) molto probabilmente sul centro moderatore cardiaco, donde il rallentamento del cuore con polso forte ed alto; *d*) sul centro vaso-motorio, donde l' aumento della pressione sanguigna; *e*) infine sui centri bulbari e spinali, donde la contrattura della nuca ecc.

La seconda azione del solfidrato consiste nell' anestesia generale compresa quella della cornea, con rilasciamento muscolare.

In generale poi i due mercaptani, mentre producono una anestesia più analoga a quella degli idrocarburi grassi, sono molto meno tossici di SH^2, e la morte da essi prodotta non viene subito, nè durante l'anestesia e non dipende da violenta azione sul sistema nervoso, ma è consecutiva a grave alterazione del sangue dopo lunga inalazione.

Col SH^2 si sa che la morte viene con grande rapidità e prima che vi sia un' alterazione appariscente del sangue.

In quanto all'azione eccitante sui centri cerebro-spinali, sembra essere in generale più intensa con SH^2 che con i mercaptani.

Solfuro di metile.

Il solfuro di metile, $S\,(CH^3)^2$, si può considerare come SH^2, i cui due atomi d'idrogeno sieno sostituiti con altrettanti metili. L' azione di questo composto è consentanea alla sua composizione e funzione chimica di un idrocarburo grasso, come si può giudicare dalle seguenti esperienze.

Esperienza. — Facendo respirare alle rane questo composto mischiato con aria sotto campana non chiusa ermeticamente, esse dapprima cessano di respirare e di fare ogni movimento, poi si accovacciano, cadono in narcosi, perdono la sensibilità e l'eccitabilità riflessa prima nelle estremità posteriori, poi nel tronco ed arti anteriori, infine nei globi oculari, dove però l'anestesia non è completa. Vi è dilatazione pupillare, e moderato rilasciamento generale. Dopo 1/2 ora gradatamente ricuperano la sensibilità ed il moto.

Esperienza. — Topi casalinghi, nella cui trappola, coperta semplicemente da un imbuto, s' instillano alcune gocce del solfuro, dapprima si ammansano e perdono la loro normale vivacità, poi si agitano un po' di qua e di là, indi cadono sui fianchi, fanno degli sforzi per tenersi dritti e camminare, vacillano, ondeggiano, si contorcono, hanno movimenti disordinati come dei tremolii, e a capo di 10 minuti rimangono narcotizzati, immobili e completamente insensibili dagli arti posteriori sino alla cornea.

In seguito ritorna la sensibilità, riappariscono i movimenti probabilmente involontarî, ed infine gli animali rapidamente si rimettono nello stato normale.

Esperienza. — Coniglio di grammi 500 è messo sotto campana a respirare i vapori del solfuro metilico. Si può pure avere l'azione in tutta la sua intensità, facendolo respirare in un bicchiere dove ci sia della sostanza.

Alle prime inalazioni, si accelera un poco la respirazione per effetto riflesso piuttosto, anzichè per azione diretta della sostanza, perchè è acceleramente lievissimo e di poca durata; poi l' animale incomincia a socchiudere gli occhi come per abbandonarsi al sonno, e la respirazione è di già calma, lenta e regolare; indi incomincia a vacillare tenendosi appena in piedi; fa continui movimenti di masticazione ed anche alcuni movimenti disordinati degli arti anteriori. Continuando l' inalazione, l' animale cade di fianco, dà dei gridi, fa alcuni movimenti degli arti, gli occhi diventano immobili, le palpebre sono divaricate, le pupille di ordinaria ampiezza, la congiuntiva insensibile, i riflessi palpebrali aboliti, come pure quelli di tutto il corpo e si stabilisce quindi un' anestesia generale, durante la quale vi sono sempre alcuni movimenti degli arti. Detta anestesia è di poca durata ed intensità, cessa subito dopo sospesa l' inalazione e l' animale ritorna al normale.

Esperienza — Cane di chg. 4, 200, non curarizzato; manometro alla carotide.

Ora	Pressione	OSSERVAZIONI
14 40	155 —	Si fa respirare solfuro di metile con aria per la trachea.
14 55	145 —	Continuando l' inalazione.
15 —	140 —	Continuando l' inalazione e facendo penetrare il solfuro nella cannula tracheale.
15 2	130 —	
15 5	135 —	Continuando l' inalazione e l' iniezione del solfuro nella cannula.
15 7	140 —	
15 9	135 —	
15 13	135 —	Cessata l' inalazione, Anestesia generale discreta.
15 24	130 —	
15 30	120 —	
15 34	120 —	Colore normale delle mucose, della carne e del sangue.

Come si vede dalle esposte esperienze il solfuro di metile è un leggiero anestesico non tossico; perciò la qualifica per la sua azione è quella di essere un paralizzante leggiero dei centri sensitivi.

Esso non produce fenomeni di eccitamento ed i movimenti che si osservano nel coniglio, non nei cani, non significano il contrario, perchè possono essere manifestazioni individuali per semplice difetto di moderazione in seguito alla leggiera anestesia. Ha poca influenza sugli organi della circolazione, non produce alcun eccitamento vascolare, anzi lievemente abbassa la pressione sanguigna.

Questo composto dimostra da sè solo quale è l'azione del gruppo metile; azione paralizzante dei centri sensitivi, come la possiedono gl'idrocarburi grassi in generale. Il solfo non ha azione e perciò l'azione del solfuro di metile si deve attribuire ai due gruppi metilici.

Il solfuro di metile non produce asfissia e pare che non attacchi il sangue, come l'idrogeno solforato ed i mercaptani.

Apparisce chiara la differenza di azione tra il primo ed i secondi.

Conclusioni.

L'idrogeno solforato è eccitante dei centri bulbari e spinali sino alle convulsioni, guasta il sangue ed è asfissiante, è fortemente tossico.

I mercaptani sono eccitanti dei centri bulbari e sono paralizzanti dei centri sensitivi, guastano il sangue e sono asfissianti, sono deboli tossici.

Il solfuro di metile è semplicemente paralizzante dei centri sensitivi, non guasta il sangue, non è asfissiante e non è tossico.

Dette modifiche nell'azione dei diversi composti avvengono di pari passo colla sostituzione dell'idrogeno: dove vi è idrogeno vi è eccitamento, tossicità e guasto del sangue, e dove esso man-

ca sostituito dall' idrocarburo, vi è solamente lieve azione anestesica.

Mi pari risulti chiaro: 1° che l' idrogeno solforato agisca per i due atomi d' idrogeno che contiene, al quale elemento si deve tutta la sua azione e specialmente l' azione eccitante; 2° che i mercaptani agiscano per l' idrogeno residuale nei fenomeni di eccitamento, nell' alterare il sangue e nell' uccidere, ed agiscano per il metile nell' azione anestesica e quella moderatrice della tossicità; 3° che il solfuro di metile agisca da anestesico per i due metili e cioè per il carbonio di questi.

Dopo queste conclusioni di fatti, non è assurdo il dire ancora una volta che l' idrogeno possiede azione eccitante.

Catania, giugno 1895.

Memoria XI.

Azione del curare e della cocaina sulla temperatura del corpo in rapporto alla teoria del processo febbrile

del Prof. G. B. UGHETTI.

Fra le tante questioni d' ordine secondario, che si connettono al grande problema della patogenesi della febbre, ho dovuto toccar di volo, nel mio trattato su questo processo, anche quella della *ipertermia* per opera di sostanze tetanizzanti, e dell' ostacolo che a tale ipertermia è frapposto dall' azione di un' altra sostanza, il curare.

Ripeto, e può convincersene chiunque abbia sott' occhio il mio libro, la questione di cui ho detto, fu da me appena accennata, e ciò solo potrebbe bastare ad assolvermi dagli appunti che mi ha rivolto il Prof. Ugolino Mosso (1), come potrebbe dispensarmi dal rispondervi categoricamente.

Ma dal momento che il Professore di Genova ha creduto di dare importanza, anzichè alla mia teoria della febbre, che non esclude punto la teoria nervosa ch'egli predilige, alla quistione del l' antagonismo tra curare e cocaina, non sarà inopportuno che prosegua io l'esame di siffatta quistione, non tanto per risolverla, quanto per metter, come si dice, le cose a posto, in ciò che riguarda quello che da me è stato affermato.

Prima di tutto io ritengo, e l' ho già detto, ed è il caso di ripeterlo, che vi sono delle modificazioni della temperatura in più o in meno che non hanno molto da vedere col processo febbrile; in altri termini ipertermia e febbre non hanno punto il valore di sinonimi. Per conseguenza il prendere come punto d' appoggio di

(1) U. Mosso -- *Influenza del curare sulla temperatura del corpo*—Risposta al Prof. G. B. Ughetti.

una teoria della febbre l' azione ipertermizzante di certe sostanze, mentre nella febbre propriamente detta è dubbio se l'ipertermia sia dovuta ad azioni analoghe, lascia qualcosa a desiderare dal lato della logica scientifica. Ora siccome è stato notato anche dal Reichert che *tutti i veleni che apprezzabilmente aumentano la temperatura sono pronunziatamente convulsivanti*, siccome perciò è stato ammesso finora, e può darsi che lo sia ancora in avvenire, che certe sostanze quali la stricnina e la cocaina, producono elevazione di temperatura per le contrazioni muscolari, vale a dire per un meccanismo che non ha luogo nella febbre, così è che solo incidentalmente mi sono occupato di tali sostanze. Il Prof. Ug. Mosso ha creduto dimostrare che elevassero la temperatura anche per un altro meccanismo, vale a dire per un' eccitazione dei centri termici, ma, dico il vero, senza negare *a priori* la possibilità di ciò, mi pare che le ricerche in proposito fatte finora non siano ancora sufficientemente dimostrative.

Intanto, limitandomi alla quistione discussa dal Mosso, in opposizione al cenno da me fatto nella—*Febbre*—risponderò ad alcuni appunti del chiaro collega, e poi riesaminerò questo punto di fisio-patologia, in base alle ricerche dell' autore medesimo e del Reichert e di alcuni esperimenti che ho praticato appena avuto conoscenza della pubblicazione del Mosso.

A pag. 24 della—*Febbre*—ho scritto:

" . . . . Con la Cocaina si vede che la temperatura è l' indice esatto della violenza delle contrazioni muscolari; Richet ha constatato un parallelismo assoluto tra questi due fatti. E che siano le contrazioni muscolari prodotte dalla cocaina (che fanno salire la temperatura) lo si prova con l' esperimento che segue: Si sa che iniettando sotto la cute di un animale una piccola quantità di curare, esso perde rapidamente la facoltà di far contrarre i suoi muscoli, cade in rilasciamento completo. Orbene questa paralisi generale è accompagnata da abbassamento della temperatura. Ma non basta; se anche a quest' animale, in tale stato, si inietti della cocaina, non hanno luogo contrazioni muscolari, e la temperatura

non sale più. È ciò che ha visto anche Richet. Solo Ugolino Mosso avrebbe osservato che, anche in un cane curarizzato, la cocaina fa salire la temperatura; ma credo che sia incorso in qualche causa d'errore; io stesso ho rifatto l'esperimento ed ho avuto quel risultato che era facile prevedere. „

Segue la descrizione dell'esperimento che credo inutile riferire quì per disteso, dal quale risulta che iniettato *ipodermicamente* un po' di curare in un cane, ed avuto il rilasciamento e l'ipotermia, non riesco a sollevare la temperatura con una successiva iniezione di cocaina.

E questo è quanto è stato fatto e detto da parte mia.

Ora il Mosso, fra i varî appunti, mi muove quello che io abbia preteso " *con una sola esperienza, distruggere uno degli argomenti più validi che confortano i fautori della teoria nervosa del processo febbrile.* „

Prima d'ogni altro, debbo ripetere che non sono punto avverso alla teoria nervosa del processo febbrile, e lo sa chi abbia letto le conclusioni della mia memoria sulla patogenesi della febbre (1) quindi non potevo nutrire alcuna intenzione di distruggerla; sono persuaso anzi che essa disponga di argomenti ben più validi di questo per essere sostenuta.

In secondo luogo poi, non è in base al mio solo esperimento che ho sostenuto l'inefficacia termogena della cocaina in animale curarizzato, bensì fondandomi sugli autori che avevano studiato la questione, e specialmente sul Richet. In quanto poi al non aver io fatto che un solo esperimento, posso pur dire di averne fatto uno di troppo, perchè, a parte che nel caso attuale non ce n'era strettamente bisogno, se poi avessi dovuto controllare e rifare nel mio laboratorio tutti gli esperimenti altrui, che accenno in un trattato di carattere prevalentemente sintetico, sarei giunto all'età del riposo prima di averne esaurito una piccola parte.

Secondo il Prof. Ugolino Mosso, io avrei inoltre citato le due

(1) *Riforma medica*. Ottobre 1894.

sufficiente a produrre paralisi motrice; mentre negli altri 14 casi per lo più *diminuì*; e passando poi all' azione combinata della cocaina e del curare non è sempre d' accordo col Mosso, tantochè conchiude: " Cocaine is unable to produce its characteristic effects is animals even lightly curarized. "

Messe così le cose al loro posto in quanto riguarda nomi e date, vediamo se la questione sia suscettibile di soluzione, e d'onde provengano le cause di contraddizione fra i vari autori, ai cui estremi si può dire si trovino Ug. Mosso e Richet.

E prima d' ogni altro, poniamo chiaramente i termini della questione.

Senza preoccuparci delle ultime conseguenze sui centri presiedenti alla termotassi, ci basti cercare se possa elevarsi la temperatura ad opera di una sostanza tetanizzante come la cocaina, quando la tetanizzazione è impedita dall' azione, incominciata prima e tuttavia in atto, del curare.

Avrei voluto poter rispondere al quesito senza fare nuovi esperimenti, per risparmiare tempo, animali ecc. ecc., tanto più che negli sperimenti fatti fin quì c' è tanto che basta a conchiudere come avevo conchiuso io nella *febbre*, ma, ad evitar nuove obiezioni, ho instituito alcune altre ricerche, dalle quali mi è risultato quanto segue.

1° Piccole dosi di curare (1-2 milligrammi per ogni K. di peso del cane) iniettate per via ipodermica, non producono alcun apprezzabile disturbo motorio, e sono seguite da un'elevazione termica di 3-4 decimi, in alcuni casi da nessuna elevazione.

2° L'iniezione in un cane di 4 m.gr. di curare p. K. di peso, dà luogo per una ventina di minuti a tremito fibrillare generale intercalato da lievi scosse convulsive, durante il qual tempo la temperatura non si abbassa. Essa scende rapidamente di un grado nei venti minuti successivi. L' iniezione che allora si pratica di 1 c. gr. di cocaina per ogni K. di peso, produce più che delle scosse convulsive, dei sussulti che si succedono ad intervalli di 5", e per venti minuti la temperatura non si abbassa che di 0°2

per continuare la discesa di qualche altro decimo nei venti minuti che precedono la morte dell'animale.

3° L'iniezione (ipodermica come in tutti questi casi) di curare nella proporzione di 0, 0025 per K. in un piccolo cane non produce fenomeni convulsivi nè elevazione termica; bensì un abbassamento di 1°7 in 45 minuti, che non può esser arrestato dalla iniezione di 1 c. gr. di cocaina per K.

4° In un cane del peso di 6 K. l'iniezione ipodermica di 0, 001 di curare per K. non produce nè disturbi motorii, nè modificazioni della temperatura.

Nello stesso cane l'iniezione fatta il giorno seguente di 0,0016 per K. ha lo stesso effetto.

Nello stesso cane l'iniezione della stessa quantità di curare (0, 0016 per K. praticata il dì seguente produce coi fenomeni di paresi un violento tremore, durante il quale la temperatura sale di un grado (39° 8 e poi 40°) Si fa una nuova iniezione di 0, 001 per K. e la temperatura si mantiene elevata finchè durano i fenomeni muscolari di eccitazione. Col cessare di questi e col ristabilirsi l'animale, la temperatura ritorna allo stato normale.

Nello stesso cane, il giorno seguente, l'iniezione successiva di curare ad intervalli di un'ora, di 0, 002 - 0,001 - 0, 001 produce i noti fenomeni paralitici e la morte con ipotermia (36° 2) però la temperatura non si abbassa che di pochi decimi finchè i fenomeni paretici sono interpolati da tremore o da lievi sussulti, per discendere poi rapidamente quando l' animale diviene immobile.

5° In un cane di Kg. 9, in cui l'iniezione di 0, 0016 di curare per Kg. non produce nè disturbi motorii apprezzabili, nè modificazioni termiche; l' iniezione fatta due giorni dopo di 0, 003 per Kg. dà luogo ai noti fenomeni paralitici, senza tremori nè scosse convulsive. In questo caso la temperatura non accenna menomamente a salire; discende invece gradatamente, nè quando è a 37° può essere arrestata nella discesa, dall' iniezione di 0, 01 per Kg. di cocaina.

In questi pochi esperimenti, e davvero non valeva la pena di

farne di più, ho dunque avuto dei risultati che non mi obbligano punto a ritornare sui miei passi.

Quelle dosi di cocaina che son capaci di elevare la temperatura dell' animale sano, non hanno punto elevato quella dello stesso animale curarizzato.

In verità a me questa conclusione potrebbe bastare; ma siccome con questa discussione il Prof. Ug. Mosso mi ha dato occasione a portare un nuovo argomento in appoggio della teoria del processo febbrile, quale ho esposta nel mio lavoro sulla patogenesi della febbre, così devo ritornare sugli sperimenti di Reichert e di Ug. Mosso, accennando perchè essi abbiano avuto risultati in parte differenti dai miei, e da quelli di altri osservatori.

Reichert nei suoi esperimenti sul curare, a solo o seguito da sostanze antagoniste, si è servito di questa tecnica (pag. 3). I cani erano legati, leggermente eterizzati, tracheotomizzati, *con la giugulare scoperta, nella quale il curare veniva iniettato.* E se, dopo questo trattamento, sia ancora lecito metter in rapporto le modificazioni termiche osservate con la qualità della sostanza che si vuol studiare, lascio decidere a chi abbia anche superficialmente studiato piretologia.

Senza dire dell' azione di tanti traumi, basta che il curare introdotto sia più o meno ben filtrato perchè, pur paralizzando, dia elevazione di temperatura.

E lo stesso o press' a poco si può dire degli sperimenti del Mosso. Non posso nè debbo analizzarli ad uno ad uno, tanto più che di molti non è riferita tutta la tecnica; basta citarne qualcuno. Per es. nell' esp. XXIII (del 1889) non ha avuto rialzo della temperatura, prima delle convulsioni, se non dopo aver iniettato la cocaina *nella vena giugulare*, eppure ne ha conchiuso che la *cocaina agisce prima sulla calorificazione e che più tardi agisce producendo convulsioni.*

Chi mi assicura che se l' avesse iniettata per la via ipodermica non avrebbe avuto rialzo di temperatura che con le convulsioni?

Vedansi poi gli esperimenti esposti nel lavoro scritto per rispondere a me.

Di quelli della serie 1ª, eliminato il 2º esperimento fatto in condizioni eccezionali, patologiche, non rimane che il primo, in cui si è avuto per l'iniezione di curare una lieve elevazione (0º2) di temperatura che non offre nulla di nuovo nè alcuna difficoltà di interpretazione.

Ma i più importanti sono quelli della 3ª serie. Di questa serie negli esper. 1º, 2º, 3º e 4º, dei quali però non è esposta tutta la tecnica, da tenere, ripeto, in questi casi in grandissimo conto, risulta questo che la cocaina arresta lo scendere della temperatura e talora la rialza quando essa impedisce il *progredire dei fenomeni paralitici e riattiva i processi vitali.*

Dall'ammettere la qual *cosa* non sono neppur io molto lontano. Però degli altri quattro sperimenti della stessa serie 3ª non credo si possa fare gran conto, nè che si possa perciò dire temperatura febbrile una cifra non infrequente nei cani, nè facilmente sceverare i fenomeni curarici dai cocainici, quando s'iniettano alternativamente le due sostanze, nè passar sopra all' iniezione intravenosa che può modificare i risultati.

Della serie 4ª, dice il Prof. Ugolino Mosso, che le esperienze sono così eloquenti da rendere inutile ogni considerazione su di esse; ed in questo caso sono di pieno accordo con lui. Io non credo d' aver mai detto che il curare potesse arrestare d' un tratto od, abbassare la temperatura elevatasi per la cocaina, perchè convinto che, una volta avviati gli atti chimici (sieno o no sotto l'influenza del sistema nervoso) che determinano l' ipertermia, essi possano continuare alcun tempo nonostante il cessare della causa o l' intervenire di cause opposte.

Tutto sommato, credo di poter asserire che la differenza tra i miei risultati e quelli del Prof. Ugolino Mosso sia più apparente che reale, perchè appunto il disaccordo tra noi sta più nell' interpretazione che nella osservazione dei fatti.

Anch' io posso conchiudere con le sue stesse parole che il *sistema nervoso ha una parte importantissima nella patogenesi della febbre;* vi aggiungo solo che io dò tanto peso a questa parte da

credere che intervenga, non nelle ipertermie da stricnina, da cocaina e simili, che non sono veri processi febbrili, bensì negli aumenti di temperatura per introduzione di batteri nel sangue che sono secondo il Mosso, *indipendenti dal sistema nervoso e rappresentano la febbre propria dei tessuti.*

Memoria XII.

Ricerche farmacologiche sulle idramidi e sulle rispettive basi isomere, con speciale riguardo alla relazione tra l' azione e la costituzione atomica

del D.r ORAZIO MODICA

NOTA I.

Amarina ed idrobenzamide.

Sono note in chimica alcune sostanze isomeriche, cioè le idramidi e le rispettive basi, le quali offrono al farmacologo un opportuno argomento per vedere la relazione che passa tra la costituzione atomica e l' azione biologica : attesocchè mentre ciascuna idramide ha la stessa composizione chimica bruta della rispettiva base, ne ha poi la costituzione atomica, e, per quanto io ne sappia, qualcuna anche l'azione biologica del tutto differente.

Su queste sostanze esistono pochissimi lavori. Il Bacchetti nel 1855 ha pubblicato (1) le sue esperienze sull' amarina ed idrobenzamide, sulla furfurina e sull' anisina. Il prof. Curci, nel 1890, studiando la serie furfurica (2), si è occupato della furfurina.

Il Bacchetti constatò che mentre l'idrobenzamide era inattiva, le altre sostanze tutte erano dotate di una potente tossicità (decrescente dall' amarina all' anisina), producendo paralisi nelle rane e convulsioni nei mammiferi. E siccome i due isomeri idrobenzamide ed amarina, la quale origina dalla prima per azione del calore, avevano diversa azione, il Bacchetti veniva alla conclusione che, " per la sola azione del calore, e senza l' aggiunta o l' elimi-

(1) Dr. O. Bacchetti — Effetti di alcuni alcaloidi artificiali sull' organismo animale. (Il nuovo Cimento. tomo II, 1855, p. 76).

(2) A. Curci — Ricerche farmacologiche sulla serie furfurica. (La Terapia Moderna, 1890).

nazione di alcun principio, una sostanza innocua si converta in veleno „ (1).

Il Bacchetti non andò più in là, e non poteva essere altrimenti a quell' epoca, in cui era ancora ignota la costituzione atomica per la maggior parte delle sostanze, e non si aveva ancora alcuna idea dei rapporti tra la chimica e la farmacologia.

Entrate in iscienza queste nuove vedute, non era privo d'interesse uno studio più profondo, esteso a tutte le idramidi e alle loro rispettive basi, il quale tendesse a ricercare le ragioni della differenza d' azione tra le une e le altre, per vedere quale relazione passasse tra la costituzione atomica e l' azione biologica.

Con questo scopo mi sono accinto a tale studio, ed ho incominciato dai due isomeri, *idrobenzamide* ed *amarina*, esistendo delle notizie sull' azione biologica di essi; di questi poi mi occuperò prima dell' amarina e poi dell' idrobenzamide.

Il Bacchetti, iniettando una soluzione di acetato di amarina nel cellulare sottocutaneo di cani, di conigli e di cavie, osservò che gli animali d' esperimento morivano in brevissimo tempo in preda a convulsioni. Gli stessi effetti, benchè un po' ritardati, si avevano somministrando la sostanza per lo stomaco. Invece “ in alcuni piccoli uccelli, nelle rane e nei pesci l' ingestione o l' applicazione sotto la pelle dell' acetato di amarina a frazioni di grano, produceva costantemente dopo pochi minuti la morte preceduta da paralisi „.

Lo stesso Bacchetti constatava pure che l' idrobenzamide riusciva inattiva sia nelle rane come negli animali a sangue caldo.

Essendo scarse ed insufficienti le notizie che il Bacchetti ci dà sull' azione biologica delle sostanze in parola, mancando quelle intorno all' azione sugli organi della circolazione e alla sede e meccanismo d' azione, ho dovuto far precedere delle esperienze per colmare queste lacune, per ricercare di poi la ragione della grande

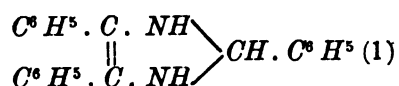
(1) O. Bacchetti l. c. p.

azione di una e della inattività dell' altra delle dette sostanze e mettere tutto ciò in rapporto colla costituzione atomica.

AMARINA

Fenomeni generali prodotti dall' amarina.

L' amarina, o trifenilβdiidrogliossalina, della formola:

$$\begin{matrix} C^6H^5 . C . NH \\ \| \\ C^6H^5 . C . NH \end{matrix} \Big> CH . C^6H^5 \ (1)$$

è un alcaloide insolubile nell' acqua, ma il suo acetato vi è molto solubile, e si presta benissimo per lo studio della sostanza. Ho quindi preparato una soluzione titolata di amarina in acqua distillata mercè l' aggiunta di qualche goccia di acido acetico purissimo (2).

Ho incominciato a studiare l' azione dell' amarina sulle rane adoperando dosi piccolissime, le quali mi hanno fatto osservare dei fatti che non aveva potuto vedere il Bacchetti, per la ragione che questi adoperava dosi enormi di sostanza (frazioni di grano). Infatti l' unico fatto notato da questo autore nelle rane è stato " la morte preceduta da paralisi. "

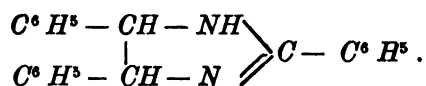
Di tutte le esperienze fatte ne riferisco solo alcune per evitare inutili ripetizioni.

RANE

Esperienza 1ª — Piccola rana d' inverno di gr. 10. Respiri prima della somministrazione dell' amarina 100 in un minuto primo.

---

(1) Altri ammettono invece una formola asimmetrica:

$$\begin{matrix} C^6H^5 - CH - NH \\ | \\ C^6H^5 - CH - N \end{matrix} \Big> C - C^6H^5 .$$

(2) Per non ripeterlo volta per volta, avverto che ho usato sempre questa soluzione quando ho somministrato l' amarina per iniezione sottocutanea.

La soluzione era di reazione neutra.

Ore 14, 7 — Iniezione nel sacco dorsale di una soluzione di acetato di amarina contenente $^1/_{10}$ di mg. di alcaloide. La rana non mostra di risentire alcun effetto dalla iniezione.

14, 15. — Lieve dilatazione della pupilla e lieve aumento del numero delle escursioni ioidee che da 100 sono salite a 110 al minuto. Del resto non notasi altro d' importante, la rana sta nella sua posizione normale e stimolata reagisce con movimenti energici e pronti. Scuoprendo il piatto dov' è messa, non mostra di voler fuggire. Non si nota ipersecrezione cutanea.

14, 20, — Stesso stato. La respirazione è un po' aumentata di frequenza, facendo l' ioide 120 escursioni al minuto.

14, 40. — La rana sta colla testa sollevata dal piatto, come se stesse in attenzione. Cerca di fuggire agli stimoli meccanici, cui risponde con movimenti energici. La pupilla è ancora un po' dilatata. Respiri 128.

14, 50. — Stesso stato. Respiri 112.

15, 40. — La rana mostra un certo abbattimento e sta sdraiata col ventre sul piatto. Stimolata reagisce, ma i movimenti degli arti sono deboli e fiacchi; messa sul dorso riesce con molta difficoltà a rivoltarsi. Respiri 100.

16, 15. — Stesso stato, la pupilla accenna a restringersi un poco.

17. — Stesso stato.

L' indomani la rana era normale.

Esperienza 2ª — Piccola rana d' inverno di gr. 15. Respiri prima della iniezione di amarina 80 in 1 minuto primo.

Ore 15, 10. — Iniezione nel sacco dorsale di una soluzione di acetato di amarina contenente $^4/_{10}$ di mg. di sostanza. Fatta l' iniezione la rana fa qualche salto, poi si accovaccia.

15, 15. — La rana mantiene la sua posizione normale, non fugge scoprendo il piatto dov' è messa; reagisce agli stimoli cutanei con movimenti un po' deboli. Respiri 100.

15, 20. — Stesso stato. La pupilla è un po' dilatata. Non si nota

ipersecrezione cutanea. Respiri 92, ogni tanto notasi una pausa.

15, 40. — La rana è molto eccitabile: sta colla testa molto sollevata, stimolata risponde subito e con movimenti energici, per cui alcune volte cade sul dorso; si rimette però prontamente nella posizione normale. Respiri 90.

15, 50. — Stesso stato; pupilla come prima.

16, 15. — La rana risponde agli stimoli cutanei (meccanici) con movimenti molto energici, notasi talvolta qualche spasmo agli arti posteriori, oppure il distendimento della membrana interdigitale al solo battere con un oggetto sul piatto o sul tavolo. Pur essendo i movimenti pronti, notasi una certa rilasciatezza muscolare. La pupilla accenna a restringersi.

16, 30. — Stesso stato, però il rilasciamento muscolare è molto più accentuato. Respiri 72 in 1'.

17 — Seguita il rilascimento muscolare.

L'indomani la rana era nel suo stato normale.

Per dosi un po' minori si osservano gli stessi fenomeni, quindi ho tralasciato di trascrivere le esperienze relative.

Aumentando la dose il periodo di eccitamento si abbrevia, i fatti paralitici divengono più accentuati. Delle esperienze fatte trascrivo solo la seguente come quella che si riferisce ad una dose media.

Esperienza 3ª — Piccola rana d'inverno di gr. 18.

Ore 8, 35 — Iniezione nel sacco dorsale di una soluzione neutra di acetato di amarina contenente 4 mg. di alcaloide. — Appena fatta l'iniezione la rana si mette a gracchiare, ed ha dei conati di vomito. Trascorso qualche minuto sta colla bocca semi-aperta. Le escursioni ioidee si riducono moltissimo di numero. Levando l'imbuto con cui è coperta, la rana fa dei movimenti energici per scappare; lo stesso fa se si avvicina qualche oggetto per stuzzicarla.

8, 40. — Apre e chiude la bocca, e fa dei movimenti cogli arti anteriori come se volesse levarsi qualche cosa da essa. Sta ancora nella posizione normale, ma scoprendo il piatto non fugge più; avvicinando degli oggetti per stuzzicarla fa dei movimenti per evitarli, ma non ha più la forza per scappare.

La pupilla, che prima aveva mostrato una leggiera dilatazione è un po' ristretta. Il sacco ioideo gonfio e i movimenti ioidei arrestati, solo ogni tanto notasene qualcuno. Non si nota ipersecrezione cutanea.

8, 42. — Rilasciamento generale: la rana sta sdraiata sul ventre, si rivolta a stento se messa sul dorso, stimolata con una pinzetta reagisce debolissimamente. In quanto al resto seguita come prima.

8, 45. — Stesso stato. Le pupille sono più ristrette di prima, gli occhi velati, il sacco ioideo gonfio, i movimenti ioidei quasi totalmente aboliti. Dietro forti stimoli cutanei fa qualche salto in cui notasi atassia per la contrazione di alcuni gruppi muscolari.

8, 50. — La rana pare morta, di tanto in tanto notasi un infossamento degli occhi. Stimolata non reagisce più con movimenti generali, al massimo non si nota che il distendimento della membrana interdigitale dell'arto stimolato o la contrazione tonica e breve di esso.

8, 55. — Stimolata fortemente in un arto posteriore, stira i due arti posteriori incrocicchiandoli e spalmando la membrana interdigitale.

8, 57. — Notansi delle contrazioni muscolari isolate avvenute spontaneamente, per cui stira e dimena disordinatamente gli arti inferiori, i quali al solito sono molto flosci.

9, 10. — La rana è morta. Aperto il torace trovasi il cuore piccolo, fermo, ineccitabile alla corrente indotta. Muscoli e nervi rimangono eccitabili per lungo tempo alla corrente indotta.

Siccome le dosi un po' minori (1-3 mg.) e le maggiori (5-10 mg.) producono, come ho detto, gli stessi effetti, tralascio di trascrivere le esperienze relative a tali dosi, accennando solamente che la morte viene accelerata per le dosi grandi (5-10 mg.), potendo essa perfino avvenire dopo pochi minuti dalla iniezione.

Adunque l' amarina, iniettata in soluzione nei sacchi linfatici dorsali nelle rane d' inverno, a dosi piccolissime di $^1/_{10}$-$^4/_{10}$ di mg., produce in principio un po' di aumento del numero delle escursioni ioidee e un leggiero grado di dilatazione della pupilla. Il movimento volontario resta normale, però i riflessi divengono un po' esagerati. In seguito, persistendo sempre i riflessi, i movimenti s' indeboliscono e subentra un periodo di lieve abbattimento: le rane stanno ferme, sdraiate sul ventre, colle pupille un po' ristrette.

Questi fenomeni ben presto si dileguano e le rane ritornano allo stato normale.

Aumentando la dose (1-10 mg.), il periodo di eccitamento è brevissimo: si nota una grande eccitabilità, i riflessi sono esagerati e tutti i movimenti molto energici. Dopo pochi minuti però le rane entrano in un periodo di grande spossatezza con stordimento e abolizione progressiva del movimento sia volontario che provocato. Notansi di tanto in tanto dei tremiti in dati gruppi muscolari, limitati quasi esclusivamente agli arti posteriori. Le pupille, che dapprima mostravano un lieve grado di dilatazione, si restringono: le escursioni ioidee si riducono gradatamente di numero e finalmente si aboliscono rimanendo il sacco ioideo gonfio, finalmente anche i riflessi indebolendosi sempre più finiscono per abolirsi del tutto, e le rane muoiono in mezzo alla paralisi generale.

In tutte le esperienze fatte, sia per le grandi, come per le piccole dosi, non si è notato mai alcun aumento della secrezione cutanea, anzi la pelle mostravasi piuttosto secca.

La morte nelle rane avviene più o meno presto a seconda della dose: se questa è grande (5-10 mg.) essa può avvenire perfino dopo pochi minuti dalla iniezione.

Avendo ripetuto le esperienze nelle rane d' estate, abbiamo no-

notato ancor meglio il periodo di eccitamento che precede la paralisi. In queste rane inoltre i tremiti sono più persistenti, più accentuati e più generali, infatti, mentre nelle rane d'inverno si limitano quasi esclusivamente ai muscoli degli arti posteriori, in quelle d'estate si manifestano in tutte le masse muscolari, e ciò sia spontaneamente, sia in seguito a stimoli cutanei. Tutto questo è d'accordo col fatto che nell'estate le rane sono più eccitabili, essendo i processi biologici più attivi.

MAMMIFERI

Nei mammiferi la sindrome fenomenica prodotta dall'amarina è diversa.

Esperienza 4ª. — Cagna bastarda del peso di Kg. 7.

Ore 14,30—S' inietta sotto la pelle del dorso una soluzione di acetato di amarina contenente 10 cg. di alcaloide.

14, 40. — Si notano tremori generali, più al treno posteriore, che crescon gradatamente. Non si nota alcun movimento alle palpebre ; vedendo del pane la cagna ammicca gli occhi, dato il pane trema tutta e lo mangia a stento.

14, 43. — Toccando la cagna colle mani si osserva tremore generale accompagnato da spasmi. Non può più mangiare per il gran tremore.

14, 45. — Tremori generali persistenti più accentuati. Grande impressionabilità, la cagna incomincia a scuotersi, si contraggono dati gruppi muscolari, atassia. Le pupille sono un po' dilatate. Non si nota salivazione.

14, 48.— Accesso convulsivo epilettiforme completo della durata di un minuto primo, cui ne segue immediatamente un altro. Durante l'accesso notasi spuma alla bocca; iperpnea. Dopo pochi secondi segue un terzo accesso simile ai precedenti. La cagna grida continuamente.

14, 54. — Accesso convulsivo cui, dopo un breve istante ne se-

gue un altro più lungo del primo. Grande iperpnea, lingua di fuori, affanno. Negli accessi convulsivi ora descritti non si è notata spuma alla bocca.

14, 59. — Seguita l' affanno ; l' animale si vuole alzare, ma subito dopo incomincia un altro accesso convulsivo. La cagna stira gli arti che sono intanto in continua agitazione. Non c' è salivazione.

Dopo una breve pausa in cui i movimenti sono un po' più miti, si riaccentuano per pochi secondi le scosse convulsive e notansi pure forti contrazioni toniche agli arti. Seguita la solita iperpnea, la lingua è cianotica e sporge al solito di fuori.

15, 4. — Grande iperpnea : riposo relativo agli arti.

15, 5. — Accesso convulsivo : non grida più.

15, 12. — Seguita lo stesso stato; ci sono dei periodi di riposo tra gli accessi convulsivi in cui l'animale è molto abbattuto e finalmente muore alle ore 15, 14 per arresto del cuore. La respirazione si arresta poco dopo.

Aperto subito il torace trovasi il cuore pieno di sangue un po' oscuro.

Molte altre esperienze fatte su cani e su topi hanno mostrato gli identici fatti. L' amarina adunque, somministrata per iniezione ipodermica, già dopo pochi minuti produce forti tremiti e in seguito convulsioni epilettiformi complete. Ogni accesso convulsivo dura da parecchi secondi a un minuto primo e più. Nei brevi intervalli di riposo notasi grande affanno e forte abbattimento. In ultimo gli accessi convulsivi si van facendo più frequenti e più intensi, ed in mezzo ad essi gli animali muoiono per arresto della circolazione. In tutte le esperienze non si è notato mai salivazione.

Però le piccole dosi di 5 cg. somministrate a dei cani per bocca con mica di pane, producendo quasi costantemente il vomito, non danno altro che un po' di tremore ed un po' di aumento del diametro della pupilla.

La dose tossica di amarina, somministrata per via ipodermica

per i cani è in media di 15 mg. per chilogrammo di animale; allora la morte avviene in circa un'ora. Se la dose è minore gli animali sopravvivono.

Nei mammiferi neonati l' amarina non produce convulsioni, specialmente se essa si somministra poche ore dopo la nascita.

Esperienza 5ª. — Due gattini nati da 20 ore ebbero l' uno 9 e l'altro 18 mg. di amarina in soluzione per iniezione sottocutanea. Non si notò il minimo accenno di convulsioni; morirono insensibilmente, perdendo i movimenti normali ed il lamento, il primo dopo 70 minuti, e il secondo dopo 30.

Se l'esperimento si fa dopo alcuni giorni dalla nascita incomincia ad accennarsi qualche cosa dell'azione dell'amarina.

Esperienza 6ª. — Due cagnolini nati da 4 giorni ebbero per iniezione sottocutanea di 15 mg. di amarina l'uno e di 30 mg. l'altro, dei tremori e qualche accenno di convulsione tonica. La morte è venuta dopo un'ora e 30', insensibilmente.

Ciò ci sta ad indicare che i mammiferi appena nati si possono considerare come animali i quali stanno molto in basso nella scala zoologica: l' amarina agisce in essi come nelle rane, cioè non vi produce alcuna convulsione. Ma poi mano a mano che i neonati crescono diventano più perfetti, i centri nervosi si sviluppano completamente, o, se formati prima della nascita, acquistano la eccitabilità, e con questa la funzione loro propria: allora la sostanza eccitante produce i fenomeni convulsivi.

Azione dell' amarina sulla circolazione.

Ho studiato l' azione dell' amarina sulla circolazione nei batraci e nei cani.

Esperienza 7ª — Rana d' inverno del peso di gr. 12. S' inietta $^1/_6$ di mg. di amarina.

Tempo	Pulsazioni per minuto	OSSERVAZIONI
11		Si fissa la rana su tavoletta di sughero per mezzo di cordicelle e si mette il cuore allo scoperto. Non si ricopre più durante l'esperimento.
11. 5	56	
11. 10	56	
11. 13		Iniezione sotto la pelle della coscia destra di una soluzione neutra di acetato di amarina contenente $^1/_6$ di mg. di alcaloide.
11. 15	56	
11. 17	52	Nella diastole il cuore è un po' grigiastro.
11. 20	52	
11. 23	48	
11. 25	20	Diastole ampia, sistole energica.
11. 27	20	» » » »
11. 45	20	» » » »
12	20	La diastole pare si faccia in due tempi.
12. 15	32	» » » »
12. 30	40	» » » »
12. 35	44	» » » »
13. 5	44	Non si nota più il fenomeno suddetto; la diastole è ampia e la sistole energica.
13. 20	40	
13. 30	44	
13. 45	46	
14. 25	44	
15	50	
16	50	
17	54	Le pulsazioni sono ritornate allo stato normale.

Esperienza 8ª — Piccolo rospo del peso di gr. 20.

Tempo	Pulsazioni per minuto	OSSERVAZIONI
12. 30		Fissato per mezzo di corticelle su tavolette di sughero, si mette il cuore allo scoperto e non si ricopre più durante l'esperimento.
12. 50	72	
12. 55	72	
13	48	
13. 5	50	
13. 10	50	
13. 12		Iniezione sotto la pelle della coscia destra di una soluzione di acetato di amarina contenente $^1/_8$ di mg. di alcaloide.
13. 15	48	Il cuore diventa un po' oscuro.
13. 18	48	La diastole è ampia, si fa rapidamente; si nota un movimento vermicolare al ventricolo.

Tempo	Pulsazioni per minuto	OSSERVAZIONI
13. 19	20	La diastole ampia e prolungata si fa rapidamente; la sistole è energica, non si nota più il detto movimento vermicolare.
13. 30	20	
13. 40	28	
13. 55	48	Il cuore fa le sue rivoluzioni come prima della iniezione dell' amarina, solo è un po' più oscuro.
14. 10	48	
14. 20	48	Si fa l'iniezione di $^2/_3$ di mg. di amarina.
14. 25	40	
14. 30		Movimento vermicolare. La diastole non è così ampia come prima.
14. 31	16	La diastole è molto prolungata, la sistole è energica.
14. 32	16	Seguita nello stesso stato.
15. 10	16	» » »
15. 15	16	» » »
16	16	Il cuore resta per molto tempo in ampia diastole, la quale al solito si fa rapidamente. La sistole è sempre energica.

Nelle ore tarde della sera il cuore non aveva ripreso più le sue normali pulsazioni.

Esperienza 9ª — Rospo del peso di gr. 28.

Tempo	Pulsazioni per minuto	OSSERVAZIONI
8. 10		Si mette il cuore allo scoperto.
8. 20	56	
8. 25	56	
8. 30	52	
8. 35		S' inietta sotto la pelle della coscia destra una soluzione di acetato di amarina contenente $^1/_3$ di mg. di alcaloide.
8. 40	40	La diastole è un po' più ampia di prima—La sistole è energica.
8. 45	40	Sistole molto energica, diastole meno ampia di prima.
8. 50	40	La diastole si fa rapidamente ed è un po' prolungata. La sistole al solito.
8. 55	40	
9.	36	Sistole energica, diastole prolungata.
9. 5		Iniezione di $^2/_3$ di mg. di amarina al solito.
9. 10	40	Il cuore si ferma un poco alla fine della diastole.
9. 15	32	
9. 16	16	Sistole energica, cuore in ampia diastole, molto prolungata.
9. 20	12	Stesso stato.
9. 25	16	» »
9. 30	14	» »

Tempo	Pulsazioni per minuto	OSSERVAZIONI
9. 45	16	Sistole energica, cuore in ampia diastole, molto prolungata.
10. 10	16	Stesso stato.
10. 55	16	» »
11. 55		S' inietta 1 mg. di amarina al solito.
12. 5	16	Sistole energica, cuore in ampia diastole molto prolungata.
12. 15	16	Stesso stato.
12. 20		La circolazione è abolita: il sangue dal ventricolo va nelle orecchiette e da queste ritorna al ventricolo.—Le rivoluzioni cardiache diventano irregolari.
13		Stesso stato.
15		Notasi di tanto in tanto una leggiera contrazione del ventricolo, la diastole è molto prolungata.
17		Il cuore non contiene quasi più sangue, è piccolo, oscuro, fermo, ineccitabile agli stimoli meccanici e alla corrente indotta.

Ripetute le esperienze su altre rane ed altri rospi si sono notati costantemente gli stessi fatti.

Adunque nei batraci l'amarina, iniettata sotto la cute delle coscie a piccole dosi ($^1/_6$ - $^1/_3$ di mg.) produce una marcatissima diminuzione del numero dei battiti cardiaci, i quali già dopo pochi minuti dalla iniezione si possono ridurre perfino a meno della metà. La sistole intanto è energica e prolungata; talvolta il ventricolo mostra dei movimenti vermicolari di breve durata. La diastole, anch'essa prolungata, è molto ampia. Il ritmo resta regolare. Finalmente il cuore dopo alcune ore riprende le sue pulsazioni normali. Per dosi maggiori ($^2/_8$ di mg. - 1 mg. e più) si notano gli stessi fenomeni, però mentre per le piccole dosi il cuore, dopo un tempo più o meno lungo, ritorna a battere come prima dell'iniezione dell' amarina, per queste dosi ciò non avviene più, anzi il ritmo diventa un po' irregolare. In ultimo il cuore rallenta sempre più le sue pulsazioni, diventa piú debole, non si riempie più bene di sangue, e finalmente si ferma in sistole, rimanendo ineccitabile agli stimoli meccanici e alla corrente indotta.

Per vedere se quest'azione dell'amarina sul cuore dipendesse da eccitazione della innervazione moderatrice di esso, ho paralizzato questa con l'atropina.

Esperienza 10ª. — Si prendono due rospi quasi dello stesso peso e s' inietta ad uno dell' amarina e dell' atropina, all' altro dell' amarina sola.

Tempo	Pulsazioni per min.	OSSERVAZIONI **amarina ed atropina** *Rospo del peso di gr. 32*	Pulsazioni per min.	OSSERVAZIONI **amarina** *Rospo del peso di gr. 30.*
8, 5		Si mette il cuore allo scoperto.		Si mette il cuore allo scoperto.
8, 15	56		56	
8, 20	56		56	
8, 25	56		52	
8, 30		S' inietta 1/3 di mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra, e 1/4 di mg. di atropina sotto la pelle della coscia sinistra.		S' inietta 1/3 di mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra.
8, 35	52	Cuore un po' piccolo e un po' oscuro.	40	Diastole un po' ampia, sistole energica.
8, 40	48	Sistole poco energica.	40	Sistole molto energica, diastole un po' meno ampia di prima.
8, 45	48		40	Sistole energica, la diastole si fa rapidamente.
8, 50	44	Tanto la sistole quanto la diastole sono normali, un po' prolungate.	40	Stesso stato.
8, 55	44	Stesso stato.	36	Sistole energica, diastole prolungata.
9.		Iniezione di 2/3 mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra, e 1/2 mg. di atropina sotto la pelle della coscia sinistra.		Iniezione di 2/3 mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra.
9, 5	44		40	Il cuore si ferma un po' alla fine della diastole che si fa rapidamente.
9, 10	36	Niente di notevole nelle rivoluzioni cardiache.	32	
9, 11			16	Sistole energica, diastole ampia, molto prolungata.
9, 15	36	Stesso stato.	12	Stesso stato.
9, 20	32	Le rivoluzioni cardiache si fanno lentamente, ma non si osserva alcun prolungamento della diastole.	16	» »
9, 25	32	Stesso stato.	14	» »
9, 40	28	La diastole è un po' più ampia di prima.	16	» »
9, 50	32	Si sospende l'osservazione.	16	» » Si sospende l'osservazione.

Da questa esperienza, e da altre simili fatte, si rileva adunque che se insieme all' amarina si inietta dell'atropina, molti dei fenomeni descritti non si notano più; in quanto che oltre a una lieve diminuzione del numero delle pulsazioni cardiache, non si osservano i fenomeni di eccitamento quali l' aumento dell' ampiezza e il prolungamento della diastole, nonchè l'aumento della forza della sistole.—Se adunque per l' azione contemporanea dell'atropina, l'a-

marina non può esplicare più la sua azione sul cuore, bisogna concludere che essa agisce in modo opposto e sulla stessa parte su cui agisce l' atropina, e quindi eccitando la innervazione moderatrice cardiaca.

Ma questa azione eccitante dell' amarina sulla innervazione moderatrice cardiaca si può esercitare sia sul centro che sulla periferia, ovvero su tutte e due queste parti. Quantunque le rane non si prestino totalmente alle dimostrazioni sperimentali relative, pure ho fatto il seguente esperimento, il quale depone per l' azione centrale dell'amarina sulla innervazione moderatrice del cuore.

Esperienza 11ª.—Alcuni cuori di rana e di rospo vennero immersi in 100 grammi di una soluzione fisiologica di cloruro di sodio, cui si aggiunse 1 centigrammo di acetato di amarina. Dopo alcuni minuti in ciascun cuore i battiti si ridussero di numero e di forza finchè gradatamente si ebbe l' arresto in sistole, senza aversi mai il previo aumento dell' ampiezza della diastole e della forza della sistole, come quando il cuore è in sito.

Per conseguenza se il cuore staccato dai centri non subisce più l' azione dell' amarina, vuol dire che questa si esercita piuttosto al centro, anzicchè alla periferia.

Le ricerche fatte nei mammiferi hanno confermato i risultati ottenuti nelle rane.

Esperienza 12ª.—Ad un cane si sono tagliati i vaghi al collo, e si sono presi varii tracciati sfigmografici prima e dopo la somministrazione dell' amarina. Il polso rimase frequente e celere, non subì cioè per la sostanza in parola alcun rallentamento.

Questa esperienza dimostra, come la precedente, che l' azione dell' amarina sulla innervazione moderatrice cardiaca è centrale e non periferica.

Ma oltre a quest' azione eccitante sull' innervazione moderatrice

cardiaca, l' amarina ha un' azione diretta sulla fibra muscolare del cuore. Se si staccano dei cuori di rana e s' immergono subito alcuni in un recipiente *A*, contenente una soluzione fisiologica di cloruro di sodio, ed altri in un recipiente *B*, contenente una soluzione fisiologica di cloruro di sodio cui si è aggiunto un po' di acetato di amarina, si osserva che i cuori immersi nel recipiente *A* pulsano per molto tempo, mentre quelli immersi nel recipiente *B* si fermano dopo circa un' ora, previa rapida riduzione dei loro battiti. Oltre a ciò i cuori che sono stati in contatto con l' amarina, similmente a quelli che hanno subito l' azione di essa per la via del sangue , sono ineccitabili alla corrente indotta. Ecco un' esperienza.

Esperienza 13ª.—Si staccano i cuori a due grosse rane e s' immergono uno in 100 grammi di soluzione fisiologica di cloruro sodico, e l' altro in 100 grammi della stessa soluzione, cui si aggiunse 1 cg. di amarina (acetato).

Tempo	Pulsazioni per minuto	**Soluzione di cloruro sodico con amarina** OSSERVAZIONI	Pulsazioni per minuto	**Soluzione di cloruro sodico senza amarina** OSSERVAZIONI
8, 35		Si stacca il cuore e s' immerge nella soluzione.		Si stacca il cuore e s' immerge nella soluzione.
8, 37	24	Il cuore è piccolo.	26	
8, 50	12	» »	26	
9	9		24	
9, 10	7		24	
9, 15		Il cuore non pulsa più. È ineccitabile alla corrente indotta.	24	

Ci rimaneva finalmente a vedere l' azione dell' amarina sulla pressione del sangue.

Esperienza 14ª.—Cane del peso di Kg. 8 , curarizzato. Respi-

razione artificiale. Si applica alla carotide un manometro con sfigmoscopio.

Tempo	Pressione in mm. Hy	OSSERVAZIONI
13. 35	155	Pressione iniziale.
13. 40	140	Iniezione di 10 cg. di amarina (acetato) in 10 c. c. di acqua distillata, sotto la pelle del dorso.
13. 42	150-155	
13. 57	150-170	
13. 58	160	
14	165	
14. 5	170-180	
14. 6	175	
14. 7	180	Il tracciato sfigmografico mostra essere il polso un po' ampio ed un po' raro.
14. 8	190	
14. 9	185	
14. 10	175	
14. 11	190	
14. 13	180	
14. 15	195	
14. 30	160-170	
14. 35	175	
14. 40	180	
14. 50	180	
14. 53	220	
14. 54	160	Iniezione nella vena giugulare di 1 cg. di amarina in un c. c. d'acqua distillata.
14. 55	210	
14. 56	180	Tracciato sfigmografico come sopra.
15	160	
15. 2	140	Iniezione nella giugulare di 1 cg. di amarina in 1 c. c. d'acqua.
15. 3	210-260	Iniezione nella giugulare di 2 cg. di amarina in 2 c. c. d'acqua.
15.3.'30"	240	
15.4.'30"	200-170	
15. 5	200	Iniezione nella giugulare di 1 cg. di amarina al solito.
15. 7	130-190	» » » » 2 » » »
15. 14	150-80-160	» » » » 2 » » »
15. 16	200-185	» » » » 2 » » »
15. 19	190	» » » » 2 » » »
15. 25	40	» » » » 3 » » »
15. 27		Arresto del cuore.

Esperienza 15ª.—Cane bastardo del peso di Kg. 6 curarizzato. Respirazione artificiale. Si applica alla carotide un manometro con sfigmoscopio.

Tempo	Pressione in mm. Hy	OSSERVAZIONI
9. 50	140	Pressione iniziale.
10	135	Iniezione di 10 cg. di amarina in 10 c. c. d'acqua distillata sotto la pelle del dorso.
10. 3	140	
10. 8	140—160	
10. 9	150	
10. 11	155	
10. 16	160—170	
10. 17	165	
10. 20	180	
10. 30	190	
10. 39	190—200	
11	170	Iniezione nella giugulare di 2 cg. di amarina in 2 c. c. d' acqua distillata.
11. 1	195—200	
11. 5	180	
11. 10	140	Iniezione nella giugulare di 2 cg. di amarina al solito.
11. 11	190	
11. 15	185	Si sospende l' esperienza.

Da questa esperienza si rileva che per azione dell'amarina aumenta la pressione del sangue.

Se però si distrugge il midollo allungato, non si osserva più alcun aumento della pressione sanguigna.

Esperienza 16ª. — Cane del peso di Kg. 7,500. Respirazione artificiale. Manometro alla carotide.

Tempo	Pressione in mm. Hy	OSSERVAZIONI
15. 40	—	Si distrugge il midollo allungato con punteruolo, e si tagliano i vaghi al collo.
15. 42	120—130	Pressione iniziale.
15. 44		Iniezione di 10 cg. di amarina in 10 c. c. d' acqua nel tessuto sottocutaneo del dorso.
15. 45	120	
15. 50	125	
15. 52	120	
15. 54	120	
15. 55	130	Si notano fenomeni convulsivi ai muscoli della faccia e del collo.

Tempo	Pressione in mm. Ky	OSSERVAZIONI
15. 57	110—120	
16	110—120	
16. 5	110—120	
16. 20	90—110	
16. 24	90—110	
16. 25	110—120	
16. 26	110	
16. 40		Iniezione nella v. giugulare di 5 cg. di amarina in 5 c. c. d' acqua.
16. 45	70—60	
16. 50	50	
17		Si sospende la respirazione artificiale.

Ripetuto in un altro cane l' esperimento, non si è avuto nemmeno aumento della pressione sanguigna.

L' amarina adunque, somministrata per iniezione sottocutanea produce nei cani aumento della pressione sanguigna. Data per iniezione intravenosa determina invece dapprima, durante l' iniezione, un rapido abbassamento della detta pressione, seguìto da un considerevole e duraturo innalzamento. Questo aumento della pressione del sangue dipende dalla eccitazione del centro vasomotorio, dappoicchè esso non si osserva più quando è distrutto il midollo allungato.

Da tutte le esperienze fatte sulla circolazione si può concludere quindi che l' amarina, oltre ad avere un' azione diretta sul muscolo cardiaco, agisce sulla innervazione moderatrice cardiaca al centro, nel bulbo, producendo il rallentamento dei battiti cardiaci con aumento della sistole e della diastole, nonchè sul centro vasomotorio, donde l' aumento della pressione sanguigna nei mammiferi.

Sul sangue l' amarina pare che non abbia un' azione manifesta.

Il sangue degli animali avvelenati con questa sostanza è un po' oscuro, ma sia questo, come il sangue a cui si è aggiunta del-

l' amarina fuori dell' organismo, non presentano allo spettroscopio che le due strie di assorbimento della ossiemoglobina.

Sede d' azione dell' amarina

I fenomeni prodotti dall' amarina nell' apparecchio circolatorio dipendono, come abbiamo visto, dall' azione di essa sul bulbo; vedremo ora su quale parte del sistema nervoso spiega la sua azione per la produzione dei fenomeni generali più sopra descritti.

Riepilogando brevemente abbiamo visto come nelle rane prevalgano i fenomeni paralitici, preceduti da fatti di eccitamento, quali sono la dilatazione della pupilla, che si esserva subito dopo la somministrazione della sostanza, l' aumento del numero delle escursioni ioidee, l' aumento della eccitabilità, senza però aversi delle convulsioni, la diminuzione del numero delle rivoluzioni cardiache. Quanto più piccola è la dose, tanto più lungo è il periodo di eccitamento, e tanto più debole e passeggiero lo stato di paralisi; a gran dose invece i fenomeni di eccitamento sono di breve durata, mentre quelli di paralisi sono molto gravi e duraturi.

Nei mammiferi adulti, al contrario, l' amarina oltre al lieve grado di dilatazione della pupilla e dell' aumento della pressione sanguigna, produce intense convulsioni epilettiformi.

Questo modo di agire dell' amarina, così diverso nelle rane e nei mammiferi, si è riscontrato, com' è noto, in moltissime altre sostanze, quali la dimetil e trimetilammina, l' idrogeno solforato, l' acido cianidrico, la cinconidina, la chinina, la canfora, il carvacrolo, la cocaina (1), la furfurina (2), l'idrazina (3), ecc. ecc., le quali, a somiglianza dell' amarina, sono convulsivanti solamente nei mammiferi. Nelle rane però, se non producono cenvulsioni, eccita-

(1) Vedi A. Curci — Rudimenti della nuova farmacologia razionale. Catania 1890.

(2) A. Curci — Ricerche farmacologiche sulla serie furfurica. (La Terapia moderna, 1890).

(3) D. Baldi — Azione fisiologica dell' idrazina. (Archivio di farmacologia e terapeutica, fas. 8-9, 1893) e C. Lazzaro—Sull' azione fisiologica dell' idrazina. (Archivio di farmacologia e terapeutica, fas. 6, 1893).

no alcuni centri bulbari, come il centro dilatatorio della pupilla, il respiratorio, il vasomotorio e cardiacomotore e moderatore, come si deduce dall' aumento del diametro della pupilla, dall' aumentata frequenza delle escursioni ioidee, dalla riduzione del numero dei battiti cardiaci con aumento della sistole e della diastole. Questo fenomeno apparentemente contraddittorio si ha perchè tali sostanze agiscono sul cervello e sul bulbo, ma non oltre.

Fondandosi su queste osservazioni il Prof. Curci da molti anni ha emesso l'ipotesi che " il centro convulsivo di Kussmaul e Tenner esistente nel bulbo, ed i centri motori esistenti nel cervello nei mammiferi, non esistano nell'encefalo delle rane, ma si abbiano dei supplenti ed analoghi nel midollo spinale, motivo per cui solamente gli agenti convulsivanti spinali possono produrre convulsioni nelle rane " (1), come avviene per la stricnina, per la brucina, per la nicotina, che, come si sa, agiscono esclusivamente sul midollo spinale. Il Prof. Baldi pare accetti le conclusioni del prof. Curci, perchè nel suo lavoro " sull' azione fisiologica dell' idrazina " (2) si esprime precisamente nei seguenti termini: " Forse l' importanza fisiologica del bulbo non ha un medesimo valore nella rana e negli animali superiori, e di qui le differenze nella estrinsecazione dei fenomeni dipendenti da una medesima lesione in questa parte dell' asse cerebro-spinale. "

Ciò posto ognun vede come da questo modo di comportarsi di varie sostanze nell' organismo animale, ne possa scaturire una deduzione di una certa importanza nel campo farmacologico. Dappoichè si può in certo modo, basandosi su ciò, stabilire la sede d' azione di un farmaco.

Come abbiamo già visto, l' amarina mentre è un potente convulsivante nei mammiferi, nelle rane produce paralisi, preceduta dallo eccitamento di quelle funzioni i cui centri d' innervazione sono nel bulbo. Ammettendo come vero quanto sopra abbiamo espo-

---

(1) A. Curci — Rudimenti, ecc. p. 44.
(2) D. Baldi — L. c. p. 245.

sto, l' amarina deve agire sull' encefalo, e non sul midollo spinale, nè sui nervi periferici.

Gli esperimenti confermano pienamente le suesposte deduzioni teoriche.

Esperienza 17ª. — Rana del peso di gr. 25. S' interrompe il midollo spinale al di sopra della fuoruscita dei nervi del plesso brachiale, e s' iniettano $^{5}/_{10}$ di mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra. La rana non ha più i tremori che si osservano agli arti inferiori a midollo spinale integro. Nemmeno si osserva alcun aumento della eccitabilità.

Esperienza 18ª. — Rana del peso di gr. 20. S' interrompe il midollo spinale al di sotto della fuoruscita dei nervi del plesso brachiale, e s' iniettano $^{5}/_{10}$ di mg. di amarina sotto la pelle della coscia destra. Come nell' esperimento precedente, non si è notato alcun aumento della eccitabilità, nè alcun tremore agli arti inferiori.

Queste esperienze dimostrano che l' amarina non agisce sul midollo spinale, nè sui nervi periferici, perchè se così fosse, persisterebbero i fenomeni che si osservano quando il midollo spinale non è interrotto. Così resta dimostrato indirettamente che l' amarina spiega la sua azione sull' encefalo. E di questo è poi sul bulbo che deve agire specialmente, dal momento che abbiamo visto l' eccitazione di quelle funzioni, i cui centri d' innervazione sono nel bulbo, come abbiamo in ispecie dimostrato per i fenomeni della circolazione.

Per escludere poi il fatto che i fenomeni osservati nelle rane potessero dipendere dall' arresto della circolazione che in questi animali abbiamo osservato, è stato necessario vedere quale relazione esistesse tra la circolazione ed i fatti generali. La seguente esperienza ha provato che non esiste alcuna relazione tra di essi, o meglio i fatti di paralisi non dipendono dall' arrestarsi della circolazione, ma dall' azione dell' amarina stessa.

Esperienza 19ª. — Fissata per mezzo di cordicelle una rana ad una tavoletta di sughero, e, tenuta distesa per mezzo di spilli la membrana interdigitale di un arto in corrispondenza di un piccolo foro praticato nella tavoletta, in modo da potere osservare al microscopio la circolazione capillare, avvelenata la rana con l' amarina, i fatti generali di paralisi erano già apparsi prima che la circolazione capillare si fermasse; essa non si arrestava che molto tempo dopo.

Le esperienze fatte sui mammiferi hanno confermato quanto avevamo trovato nelle rane.

Esperienza 20ª. — Interrotto ad un piccolo cane il midollo spinale tra la 4ª e la 5ª vertebra dorsale, ed avuta la paralisi completa del treno posteriore, si fece una iniezione di 5 cg. di amarina nel tessuto sottocutaneo del dorso. Questa iniezione non determinò il minimo accenno di convulsioni nelle parti posteriori al taglio del midollo spinale, mentre al treno anteriore, già dopo pochi minuti, si ebbero le solite convulsioni tonico-cloniche.

L' animale dopo alcune ore si rimise, essendo piccola la dose di amarina somministrata.

Esperienza 21ª. — Stesso cane del giorno precedente. È completamente rimesso: la paralisi del treno posteriore è completa. Si fa l' iniezione di 10 cg. di amarina nel tessuto sottocutaneo del treno posteriore. Nemmeno questa iniezione determinò alcuna convulsione nel treno posteriore. L' animale soccombette mostrando le solite convulsioni nelle parti anteriori al taglio del midollo spinale, per arresto della circolazione.

Esperienza 22ª. — Ad un grosso cane s' interrompe il midollo spinale tra la 10ª e 11ª vertebra dorsale. Avuta la paralisi completa del treno posteriore s' iniettano 15 cg. di amarina nel tessuto sottocutaneo del dorso. Similmente che negli esperimenti precedenti, l' amarina determinò le convulsioni nelle sole parti anteriori

alla interruzione del midollo spinale, e nessuna nelle parti posteriori.

Esperienza 23ª. — Ad un altro cane di Kg. 8 si è distrutto il midollo allungato e si è fatta la respirazione artificiale.

L' iniezione di 10 cg. di amarina nel tessuto sottocutaneo del dorso non produsse alcuna convulsione in tutte le parti del corpo; solamente i muscoli della faccia mostrarono dei movimenti convulsivi.

Tutte queste esperienze dimostrano che l' amarina agisce sull' encefalo e non sul midollo spinale, dappoichè essa spiega la sua azione convulsivante solamente allora quando l' encefalo , essendo in connessione col midollo spinale, è nelle condizioni normali di potere cioè determinare delle convulsioni se eccitato.

E quindi resta dimostrato sperimentalmente quanto avevamo preveduto, che cioè sede d' azione dell' amarina doveva essere l'encefalo e non il midollo spinale, dal momento che essa produce convulsioni nei mammiferi e non ne produce nelle rane.

IDROBENZAMIDE

Detto così brevemente dell'azione dell' amarina, passiamo a dire due parole per l' idrobenzamide.

Essa è una sostanza insolubile, e, non ha alcuna azione sul corpo animale. Le mie esperienze hanno confermato i risultati del Bacchetti; dappoichè somministrando la sostanza alle rane ponendola sotto la pelle, ed ai cani introducendola nello stomaco, anche a dosi altissime (5 gr. e più), non ho potuto mai notare alcun fenomeno anormale negli animali d' esperimento.

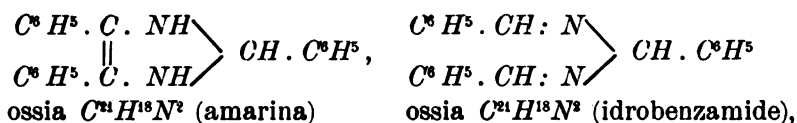
Relazione tra l' azione e la costituzione atomica dell' amarina e dell' idrobenzamide

Abbiamo visto adunque che l' amarina e l' idrobenzamide sono due sostanze le quali, pur contenendo l' identico numero di atomi

dei diversi elementi che le compongono, si differenziano profondamente nell' azione, la quale, notevolissima nella prima, è poi nulla nella seconda.

Se diamo uno sguardo alla formola di costituzione sia dell'una, come dell' altra sostanza:

$$\begin{matrix} C^6H^5.C.NH \\ \| \\ C^6H^5.C.NH \end{matrix} \Big\rangle CH.C^6H^5, \qquad \begin{matrix} C^6H^5.CH:N \\ C^6H^5.CH:N \end{matrix} \Big\rangle CH.C^6H^5$$

ossia $C^{21}H^{18}N^2$ (amarina) ossia $C^{21}H^{18}N^2$ (idrobenzamide),

la nostra meraviglia potrà crescere, dappoicchè se arriviamo a spiegarci l' azione convulsivante dell' amarina, nella cui formola scorgiamo dell'idrogeno imidico (*NH*), non possiamo arrivare a renderci conto della mancanza d' azione dell' idrobenzamide, la quale, se da un canto non ha alcun elemento aggruppato in modo da dare convulsioni, ha dall' altro canto tanti gruppi fenilici, i quali dovrebbero pur spiegare la loro azione paralizzante, dato che la sostanza fosse assorbita.

Ma si sa, ed io qui non starò a rifarne la storia, che negli ultimi tempi si è dimostrato come alcune sostanze devono la loro azione biologica ai prodotti delle trasformazioni che subiscono attraversando l' organismo, mentre dall' altro canto alcune altre, che per la loro composizione chimica potrebbero essere molto attive, riescono inerti, perchè danno origine nell' economia animale a prodotti nuovi, privi di qualsiasi azione.

Quindi solo le ricerche chimiche avrebbero potuto darci spiegazione dei fatti osservati, e queste passo ad esporre.

Amarina—Come abbiamo visto, l'amarina è una sostanza convulsivante che agisce a preferenza sul bulbo. Possiamo adunque ammettere che, similmente a quelle sostanze convulsivanti bulbari, le quali contengono dell' indrogeno imidico, cui debbono, come il prof. Curci ha dimostrato (1), l' azione loro propria, agisca per i due

(1) A. Curci—L'azione biologica dell' idrogeno e del carbonio secondo le funzioni chimiche. (Bullett. d. Scienze med. di Bologna, serie VII, vol. 1°). Relazione fra l' azione biologica e la costituzione atomica. (Il progresso medico, 1890). L' azione biologica dell' azoto secondo le funzioni chimiche. (La terapia moderna, N. 9, 1891).

atomi d'idrogeno uniti all' azoto, che essa contiene. Secondo questa previsione essa dovrebbe agire per sè stessa, tale com' è, e non per prodotti nuovi, che potrebbe dare attraversando l'organismo.

Era quindi necessario fare due serie di ricerche: vedere cioè se l' amarina si eliminasse indecomposta, senza subire modificazioni, ovvero se, trasformandosi nell'organismo, desse origine a nuovi prodotti, che ci avessero potuto dare ragione dell'azione biologica studiata.

Per vedere se l'amarina non si decompone nell'organismo animale, si è somministrata ad un cane 15 cg. di sostanza, parte per lo stomaco e parte per iniezione sottocutanea, nello spazio di 48 ore. Il cane ha avuto dei tremori e un po' di dilatazione della pupilla ed essendo abituato ad urinare in bicchiere, si sono raccolte tutte le urine dei giorni in cui l' animale prendeva la sostanza, e quelle dei due giorni seguenti.

Esse erano leggermente acide, e non contenevano nè zucchero, nè albumina.

Mano a mano che venivano emesse dal cane, e senza essere sottoposte ad alcun trattamento, erano messe in un imbuto separatore, agitate con etere e lasciate a sè. Le nuove urine perciò si aggiungevano alle precedenti nello stesso imbuto, ripetendo volta a volta lo sbattimento, finchè vi si raccolsero tutte; e ciò allo scopo di operare su urine non putrefatte.

Si adoperò l' etere per estrarre l' amarina nel caso che fosse eliminata libera colle urine, perchè esso è il miglior solvente di questa sostanza.

Ripetuta varie volte l' estrazione eterea nelle urine; si sottopone tutto l' etere a distillazione a b. m. per raccogliere una parte dell' etere, e quindi il resto si mette ad evaporare spontaneamente all' aria. Si ottiene così un residuo brunniccio, il quale viene lavato con acqua distillata, e quindi di nuovo estratto con etere. Si ripete varie volte questo trattamento allo scopo di ottenere possibilmente un estratto puro. Finalmente l' ultimo estratto etereo ottenu-

to si cimenta chimicamente e fisiologicamente per vedere se contenesse amarina.

Ripreso con acqua distillata esso non dà le comuni reazioni generali degli alcaloidi coi reattivi di Bouchardat, di Meyer, di Marmè, ecc., nè quelle speciali dell'amarina (sviluppo di acido benzoico trattandolo con un miscuglio di acido solforico, bicromato di potassio ed acqua). Iniettato in varie proporzioni sotto la pelle delle rane, non ha prodotto che un po' di aumento della eccitabilità, ma non paralisi o un indebolimento qualunque del movimento, sia spontaneo che provocato, neanche quando si usava una dose enorme di estratto.

Pare adunque che nelle urine esaminate non si trovi dell'amarina allo stato libero.

Sapendo però che alcuni alcaloidi vengono estratti in soluzione alcalina, ed altri in soluzione acida, si sono messi in opera questi altri mezzi per vedere se nell'urina, già esaurita con l'etere, si contenesse dell'amarina.

Le urine all'uopo vengono divise in due porzioni, di cui una viene alcalinizzata con ammoniaca, e l'altra acidificata con acido cloridrico purissimo. Gli estratti eterei ottenuti purificati e cimentati nell'identico modo dei precedenti non ci hanno dato nemmeno indizio di presenza di amarina.

Ripetuto tutto il procedimento nel modo descritto nelle urine di altri quattro giorni consecutivi ai primi quattro, nel sospetto che l'eliminazione dell'amarina avvenisse lentamente, si sono avuti similmente risultati negativi.

Da tutte le surriferite ricerche, sommariamente esposte, parmi adunque poter concludere che le urine del cane che ha preso dell'amarina sia per bocca, che per iniezione ipodermica, non contengono questa sostanza, o almeno non la contengono in modo da potere essere estratta coi processi comuni adoperati per l'estrazione degli alcaloidi.

Da quanto abbiamo detto parrebbe che l'amarina subisse nell'organismo delle modificazioni: e quindi o cambia la sua compo-

sizione acquistando p. es. qualche idrossile fenolico o altro, ovvero si decompone dando origine a prodotti nuovi.

In quanto alla prima ipotesi parrebbe possibile che l' amarina nell' organismo si ossidasse, analogamente a molti composti aromatici, i quali possono assumere nell' organismo uno o più ossidrili nei gruppi fenilici, come avviene p. es. per il benzolo che si trasforma in fenolo (1) ed in pirocatechina ed idrochinone (2), per il toluene che non solo dà acido benzoico (3), ma anche paracresolo, che per ulteriore ossidazione passa in acido paraossibenzoico (4), per gli xileni che passano in acidi toluici (5) e in xilenoli (6) per il mesitilene che dà acido mesitilenico (7) e mesitilolo (8), e per molti composti ammidati, che passano in ammidofenoli, come avviene per l' anilina, la quale si elimina non solamente come toluidina (9), ma anche come paraammidofenolo (10) allo stesso modo dell' antifebbrina. Se così fosse l' amarina passerebbe perciò in ossiamarina, la quale avrebbe probabilmente un ossidrile in uno

---

(1) Schultzen e Naunyn citati da Nencki e Giacosa (Archivio per le Scienze mediche, vol. 4°, p. 317) e Immanuel Munk. Zur Kenntniss der phenolbildenden Substanz im Harn. (Pflüger' s Arch. B. 12, S. 142).

(2) Baumann e Preusse. Zur kenntniss der Oxydationen und Synthesen im Thierkörper, (Zeits. f. phys. Chemie, B. 3, S. 158) e Nencki e Giacosa. Sulla ossidazione dei corburi d'idrogeno aromatici nell' organismo. (Archivio per le Scienze mediche, vol. 4° 1881).

(3) Schultzen e Naunyn l. c.

(4) A. Curci—Azione e trasformazioni del toluene nell'organismo. (Annali di Chimica e di Farmacologia, vol. XIII, Serie, 4ª, 1891).

(5) Schultzen e Naunyn l. c.

(6) A. Curci—Azione e trasformazioni dei xileni nell' organismo. (Annali di Chimica e di Farmacologia, vol. XVI, serie 4ª, 1892).

(7) L. von Nencki—Ueber das Verhalten einiger aromatischen verbindungen in Thierkörper (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. B. I, S. 420, 1873).

(8) A. Curci—Azione e trasformazioni del mesitilene nell' organismo (Annali di Chimica e di Farmacologia vol. XVIII, serie 4ª, 1893).

(9) G. Dragendorff — Ueber das Schiksal des Anilins im Organismus. (Chem. Centralbl, 1887, S. 1382).

(10) Fr. Müller—Ueber Anilin-Vergiftung (Deutsche med. Wochenschr, 1887, N. 2 S. 27) F. Herczel — Ueber die Virkung des Analin, Acetanilin und Conpheranilin. Wien. med. Wochenschr, 1887, N. 31-32-33—S. 1021, 1057, 1085), e A. Cohn und P. Hepp—Ueber Antifebrin und verwandte Körper (Berl. Klin. Wochenschr, 1887, N. 1, 2 S. 4, 26).

dei gruppi fenilici, analogamente alla ossilofina. Ma per quanto io ne sappia i chimici non hanno ancora parlato di una tale sostanza. Ad ogni modo, quantunque per questa ragione non avessimo potuto fare delle ricerche chimiche al riguardo, una tale ipotesi può farmacologicamente escludersi, dappoicchè è provato che l' idrossile fenolico dà costantemente, oltre a tutti gli altri fenomeni comuni con l' idrogeno imidico, l' eccitamento dei nervi delle glandole, con aumento delle rispettive secrezioni (1); e noi invece non abbiamo visto mai aumentare per l' amarina le secrezioni, sia nei mammiferi, come nelle rane, nelle quali abbiamo osservato piuttosto secchezza della cute anzicchè ipersecrezione.

Per le stesse ragioni farmacologiche per cui abbiamo escluso la trasformazione dell' amarina in fenolo, possiamo escludere anche la scissione dei suoi gruppi fenilici, e la trasformazione di questi in fenoli. Però in questo caso abbiamo potuto fare delle ricerche chimiche, ed avvalorare con esse la esattezza delle nostre previsioni. Abbiamo cercato quindi di vedere se in seguito all' uso della amarina fossero aumentati i prodotti fenolici nelle urine.

Non essendoci ancora noto alcun altro procedimento più esatto di quello di Baumann e Brieger, al quale, come si sa, si sono fatti degli appunti (2), si sono seguiti i precetti dati da questi autori per il dosamento dei fenoli nelle urine. Intanto il cane di cui si sono saggiate le urine prima della somministrazione dell' amarina, non eliminava fenoli con esse, o almeno acidificando le sue urine con acido cloridrico e sottoponendole a distillazione, il distillato non dava reazione col liquido di Millon, nè precipitato con l' acqua di bromo. Somministrata dell' amarina, in parte per bocca e in parte per iniezione sottocutanea a piccole dosi e per varî giorni, in modo da avere lievi effetti, e sottoposte le urine allo stesso trattamento, il distillato non dava nemmeno reazione alcuna col liquore di Millon, nè precipitato con l' acqua di bromo.

---

(1) Vedi A. Curci—lavori citati ed altri.

(2) Rumpf.—Untersuchungen über die quantitative Bestimmung der Phenolkörper des menschlichen Harns (Zeitschs. f. phys. Chemie, B. XVI, S. 220).

Questi risultamenti così dimostrativi confermano, come abbiamo accennato, la esattezza dell'ipotesi emessa basandoci esclusivamente sull'azione farmacologica dell' amarina , che cioè si poteva escludere l'origine di fenoli da essa, mancando i fenomeni speciali prodotti dall'idrossile fenolico.

Però supponendo che l' amarina nell' organismo si scindesse , non bastava ricercare come suoi prodotti ultimi solamente i fenoli, dappoichè supponendo la separazione dei suoi gruppi toluilici, avrebbero potuto originarsi degli acidi, come l'acido benzoico $C^6H^5. COOH$ ovvero anche qualcuno degli acidi ossibenzoici $OH. C^6H^4. COOH$.

E ciò non è nuovo, e può facilmente avvenire nell'organismo essendoci noto come molte sostanze attraversando il corpo animale si trasformino in acidi ossidandosi (1). Però quantunque un tale fatto pare non sembri verosimile, perchè in tal caso l'amarina non dovrebbe avere azione, perchè il carbossile, secondo gli studii recenti del Curci (2) toglie ai composti la loro azione caratteristica, pure ho voluto ricercare gli acidi suddetti, considerando che le accennate trasformazioni avrebbero potuto avvenire in secondo tempo, cioè dopo che l'amarina avesse spiegato la sua azione.

Gli acidi detti furono ricercati col solito metodo nelle stesse urine che erano servite per la ricerca dei fenoli. Esaurito varie volte con etere il distillato, come anche le urine bollite, gli estratti eterei non diedero alcuna reazione che ci avesse potuto fare sospettare di una traccia di acido benzoico, ovvero di qualche acido ossibenzoico.

Da tutte le ricerche chimiche surriferite possiamo trarre le seguenti conclusioni:

1°. Che forse l'amarina non viene eliminata immodificata e libera colle urine;

2° Che certamente non si fenolizza nell'organismo, nè si scinde per dare origine a nuovi prodotti.

---

(1) Vedi i lavori citati a pag. 28.

(2) Vedi lavori citati e il mio lavoro sull'azione e trasformazioni dell' esculina nell' organismo. (Ann. di Chimica e di Farmacol. Vol. XVIII, S. 4ª, 1893.)

Come si rileva da queste conclusioni, di un solo fatto siamo certi, perchè dimostrato sperimentalmente, che cioè dall' amarina non originano nè fenoli, nè acidi aromatici. Resta adunque sempre a sospettare che essa agisca per se stessa, senza decomporsi, e subendo solo qualche lieve modificazione, per cui non è possibile più estrarla coi mezzi comunemente adoperati, e riconoscerla. E ciò non ci deve recar meraviglia, dappoichè siamo dinanzi ad una sostanza che si modifica molto facilmente; e se già nel campo della chimica pura il suo studio è difficilissimo, esso diviene ancora più difficile nel campo della chimica biologica, dove tanti e tanti fattori (inquinamento di sostanze estranee e complesse, azione dell'organismo animale) rendono oltremodo difficile qualunque ricerca.

Se adunque l'amarina attraversa l'organismo senza decomporsi o solo subendovi qualche leggiera modificazione, ciò che non possiamo nemmeno ritenere con certezza, potendosi sempre sospettare che essa si alteri per qualcuno dei processi adoperati per estrarla dalle urine, bisogna ammettere che essa agisca per se stessa e quindi per l' idrogeno imidico che contiene, poichè il resto consta totalmente di gruppi paralizzanti, dal momento che non subiscono modificazioni attraversando l'organismo. Del resto pensando alla identità dei fenomeni prodotti da tutte quelle sostanze che hanno dell' idrogeno imidico, cui debbono la loro azione, come il prof. Curci ha dimostrato, poichè sostituendo con altri gruppi tutto o in parte l'idrogeno legato all'azoto, si attenua o scompare rispettivamente l'azione ad esso dovuta (1), non vi ha alcuna ragione per ammettere che l'amarina non debba agire, a simiglianza di quelle, per l'idrogeno imidico.

La dimostrazione sperimentale di quanto ho detto si potrebbe avere nello studio della metil-e dimetilamarina , in cui l' idrogeno imidico è sostituito rispettivamente da uno e da due metili , delle quali nell'una dovrebbe essere attenuata l' azione dell' amarina e

(1) A. Curci — Rudimenti della nuova farmacologia razionale. — Catania, 1890, pag. 45 e seguenti.

nell'altra addirittura scomparsa. Ma per ragioni indipendenti dalla mia volontà, non ho potuto avere le due sunnominate sostanze, e quindi ne rimetto ad altra occasione lo studio.

Idrobenzamide. — Abbiamo visto più sopra come l' idrobenzamide non abbia alcuna azione biologica sul corpo animale, mentre in rapporto alla sua costituzione atomica, dovrebbe avere un' azione paralizzante. Parrebbe adunque probabile, che, dato che essa venisse assorbita, dovesse subire delle trasformazioni tali, da divenire inattiva. Era dunque necessario incominciare a vedere anzitutto se, data per lo stomaco (unica via di somministrazione, trattandosi di sostanza insolubile in acqua), l'idrobenzamide fosse eliminata per le feci senza subire alcuna modificazione, che l'avesse reso assorbibile, fatto quest'ultimo inammissibile, direi quasi *a priori*, poichè si sa che questa idramide fuori dell'organismo, per azione dell'acido cloridrico si decompone facilmente, dando origine a cloruro d'ammonio e aldeide benzoica, e non abbiamo alcuna ragione per dire che ciò non avvenga anche nell' organismo animale, per l'azione dell'acido cloridrico del succo gastrico, quando si somministra per lo stomaco.

Allo scopo adunque di vedere se l'idrobenzamide si eliminasse indecomposta colle feci, ad un piccolo cane furono somministrati per via dello stomaco, a piccole dosi e nello spazio di 12 ore, gr. 5 di sostanza intimamente mescolata a mica di pane, e si raccolsero le feci dei due giorni seguenti.

Esse in quantità di gr. 325 erano dure e tramandavano odore di essenza di mandorle amare. Allo scopo di estrarre l' idrobenzamide, nel caso che ci si fosse trovata immodificata, esse sono state essiccate al sole, col che perdettero quasi totalmente l'odore della aldeide benzoica, che impartiva ad esse l' odore caratteristico, e quindi, finissimamente polverizzate sono state esaurite varie volte con etere, essendo l' idrobenzamide solubilissima in questo solvente.

L'etere evaporato ha lasciato un abbondante residuo giallognolo, il quale, ripreso con acqua, in cui era poco solubile, è

stato di nuovo estratto con etere. Per purificare ancora meglio la sostanza estratta tutto il procedimento fu ripetuto varie volte. Finalmente l'ultimo estratto etereo ottenuto ci dimostrò non contenere dell'idrobenzamide, poichè addizionato di una soluzione di acido cloridrico, non ha dato sviluppo di aldeide benzoica, la quale si sarebbe facilmente riconosciuta per il suo odore caratteristico.

Possiamo adunque ritenere come certo ciò che avevamo ammesso teoricamente *a priori*, cioè che l'idrobenzamide non resta indecomposta, e quindi non passa nelle feci, in cui solamente si ritrovano tracce di un suo prodotto di scomposizione, cioè un po' di aldeide benzoica, fatto desunto dall'odore di essenza di mandorle amare che avevano le feci appena emesse.

Avuta così la dimostrazione sperimentale della decomposizione dell' idrobenzamide nell' organismo, bisognava vedere a quali sostanze essa desse origine, e qual destino queste subissero attraversando il corpo animale.

Poichè l' idrobenzamide fuori dell' organismo, per azione dello acido cloridrico si decompone dando origine ad idruro di benzoile e cloruro di ammonio, data per lo stomaco deve subire la stessa sorte, ed in ciò siamo confortati dal fatto che abbiamo notato nelle feci la presenza dell' aldeide benzoica, scappata certamente all' ossidazione. L' origine adunque di benzoato d' ammonio, mercè l'aggiunta di una molecola d' acqua, sarebbe meno probabile. Ad ogni modo qualunque dei due fatti fosse avvenuto, il prodotto ultimo da ricercare sarebbe stato sempre l' acido benzoico, proveniente, o dal benzoato d' ammonio, o più probabilmente, come abbiamo detto, dalla ossidazione dell' aldeide benzoica.

Prima di tutto era necessario vedere se quest' acido esistesse e fosse eliminato in parte libero colle urine.

All' uopo le urine del cane che aveva preso l' idrobenzamide nel modo come sopra abbiamo detto, senza essere sottoposte ad alcun trattamento, sono esaurite varie volte con etere. Questo evaporato ha lasciato un residuo di colore giallo-brunastro, amorfo, identico a quello che proviene dalle urine normali sottoposte allo

identico trattamento. Però nel residuo da noi ottenuto notavansi dei ciuffetti di aghi aggruppati a pennello, di colore bianco-splendente. Tutta la sostanza presa insieme è in parte solubile in acqua, specialmente a caldo. La soluzione acquosa ha reazione acida e lascia depositare col raffreddamento dei cristallini aghiformi e delle tavolette splendenti, che, solubilissimi nell' etere, danno riscaldati con alcool ed acido solforico odore di etere benzoico, e riscaldati con calce odore di benzina. Si trattava adunque di piccolissime quantità di acido benzoico.

L' acqua madre però da cui si è precipitata la piccola massa cristallina descritta, col liquore di Millon a caldo dà discreta colorazione rosso-sangue, con acqua di bromo precipitato giallognolo, e con percloruro di ferro precipitato marrone-chiaro solubile in eccesso di reattivo. Da quest' ultima reazione deve concludersi che nell' acqua madre esaminata esisteva una piccolissima quantità di acido paraossibenzoico.

Adunque nelle urine del cane che ha preso dell' idrobenzamide, si trovano già delle tracce di due acidi allo stato libero: il benzoico e il paraossibenzoico.

Era naturale quindi che una maggior quantità di essi acidi si fosse trovata combinata alle basi, e l' acido benzoico anche alla glicocolla, sotto forma di acido ippurico, analogamente a quanto avviene somministrando della benzamide, secondo le ricerche del NENCKI (1).

Per ricercare queste sostanze le urine già esaurite con l'etere, vengono molto concentrate a b. m., e, dopo il raffreddamento, fortemente acidificate con acido cloridrico. Dopo 24 ore, mettendo a profitto la grandissima solubilità dell' acido benzoico nell' etere, e la pochissima solubilità dell' acido ippurico nello stesso solvente, ho esaurito l' urina così trattata con etere, per estrarre tutto l' acido benzoico.

Quindi ho filtrato, ho lavato il precipitato con una soluzione

(1) NENCKI—Ueber das Verhalten einiger aromatischen Verbindungen im Thierkörper (Arch. f. exp. Poth. u. Pharm, B. I, S. 420).

di bicarbonato sodico, e quindi ho precipitato la soluzione alcalina, previa concentrazione, con eccesso di acido cloridrico. Con questo procedimento non ho potuto ottenere nemmeno un solo cristallino di acido ippurico.

L' etere invece con cui avevo esaurito l' urina concentrata ed acidificata con acido cloridrico, evaporato ha lasciato un residuo del peso di gr. 2, 890 dopo essiccazione, il quale era formato di cristalli a tavole rettangolari, larghe e sottili, solubilissimi in acqua calda, in alcool ed in etere, pochissimo solubili nell' acqua fredda. Riscaldati al solito con alcool ed acido solforico davano odore di etere benzoico e riscaldati con calce odore di benzina. Avevamo adunque una quantità notevole di acido benzoico.

L' acqua in cui scioglievo il prodotto, dava col liquore di Millon a caldo colorazione rosso-sangue, coll' acqua di bromo colorazione giallognola, e con cloruro ferrico precipitato marrone-chiaro solubile in eccesso di reattivo, ciò che ci indicava la presenza di piccole quantità di acido paraossibenzoico.

Le urine esaminate adunque contenevano i due acidi già precedentemente riscontrati, di cui l' acido benzoico in notevole quantità, combinati alle basi.

Siccome non ho potuto trovare dell' acido ippurico, che certamente ci avrebbe dovuto essere, combinandosi l'acido benzoico colla glicocolla, bisogna pensare che il cane su cui sperimentavo non eliminava glicocolla. Nè mi sono curato di ripetere l' esperimento in altri soggetti, dappoicchè per la mia tesi bastava il rinvenire l' acido benzoico, in qualunque modo esso venisse eliminato.

Intanto trattandosi di acidi aromatici, era probabile che una altra parte di essi venisse eliminata accoppiata con un altro acido; laonde l' urina sottoposta ai sopraddetti trattamenti. è stata messa a bollire, e dopo raffreddamento esaurita con etere. Questo ha lasciato un residuo, il quale viene lavato con una soluzione di bicarbonato sodico, e il tutto dopo essere esaurito con etere è precipitato con acido cloridrico, e quindi di nuovo estratto con etere. Questo evaporato ha lasciato un residuo cristallizzato, del peso di

cg. 21, formato esclusivamente di acido benzoico, riconoscibile ai caratteri sopraindicati. Non ho potuto invece avere reazioni dell'acido paraossibenzoico.

Nelle urine esaminate adunque abbiamo trovato due acidi, il benzoico e il paraossibenzoico, i quali non esistendo normalmente nelle urine del cane, bisogna ammettere che provengano dalla idrobenzamide somministrata.

Questi risultamenti delle ricerche chimiche c' indicano adunque che l' idrobenzamide non viene assorbita come tale. Nello stomaco subisce l' azione del succo gastrico e si decompone dando origine ad aldeide benzoica, di cui tracce si trovano nelle feci. Ma la maggior parte ossidandosi più o meno si trasforma in acido benzoico e in acido paraossibenzoico, i quali si ritrovano nelle urine prevalentemente combinati alle basi.

A due ragioni possiamo adunque ascrivere la inattività della idrobenzamide: al suo decomporsi prima di venire assorbita, e all' originarsi da essa dei prodotti, che per essere acidi, si possono considerare, fino ad un certo punto, come farmacologicamente inattivi.

Da quanto abbiamo esposto possono trarsi le seguenti principali

CONCLUSIONI.

1. L' amarina produce convulsioni nei mammiferi e non ne produce nelle rane, perchè agisce sui centri encefalici, specialmente sul centro convulsivo bulbare di Kussmaul e Tenner, e non sul midollo spinale, nè sui nervi periferici, analogamente ad altre simili sostanze.

2. Eccita inoltre i seguenti centri bulbari:

a) il centro moderatore cardiaco, per cui produce rallentamento del polso con aumento della sistole e della diastole;

b) il centro vasomotorio per cui si ha aumento della pressione sanguigna;

c) il centro dilatatorio della pupilla, donde l' aumento del diametro di questa.

3. Non agisce sul sistema nervoso glandolare, laonde non produce ipersecrezioni di sorta.

4. È un veleno nervoso e non muscolare. Però mentre non agisce sui muscoli scheletrici, a periodo inoltrato agisce sul muscolo cardiaco che rende ineccitabile.

5. Non ha azione manifesta sul sangue.

6. L'amarina agisce per se stessa, attraversando l' organismo indecomposta. Non si ossida, nè da origine a prodotti fenolici o ad acidi, che da essa avrebbero potuto originare.

7. La sua azione convulsivante devesi ai due atomi d'idrogeno imidico che essa contiene.

8. L'idrobenzamide non ha alcuna azione nè sulle rane, nè sui mammiferi, perchè si decompone nello stomaco. I prodotti della decomposizione passano nel sangue e si eliminano sotto forma di acido benzoico e paraossibenzoico, i quali sino ad un certo punto sono farmacologicamente inattivi.

9. La differenza d'azione tra l' idramide studiata e l'alcaloide che da essa ne deriva, dipende dalla diversa costituzione atomica.

Dal Laboratorio di Materia medica della R. Università.

Catania, giugno 1894.

Ricerche farmacologiche sulle idramidi e sulle rispettive basi isomere, con speciale riguardo alla relazione tra l' azione e la costituzione atomica

del D.r ORAZIO MODICA

NOTA II.

Furfurammide e furfurina.

In una prima nota sull' azione delle idramidi e delle rispettive basi isomere (1), mi sono occupato dell' azione dell' amarina e dell' idrobenzamide sugli animali a sangue freddo e su quelli a sangue caldo. Ho spiegato allora la diversa azione biologica di queste due sostanze fondandomi sui risultati delle ricerche chimiche relative alle trasformazioni che l' amarina e l' idrobenzamide subiscono attraversando l' organismo.

Ho dimostrato allora che l' amarina deve la sua azione all' idrogeno imidico che essa contiene, dappoichè nell' organismo non va incontro a modificazioni molto profonde, non venendo scissa la sua molecola. Corrispondentemente a ciò questa sostanza spiega la sua azione sui centri encefalici e bulbari, e non sul midollo spinale, nè sui nervi periferici, per la qual cosa, mentre produce convulsioni negli animali a sangue caldo, non ne produce in quelli a sangue freddo, nel mentre dall' altro canto innalza la pressione sanguigna, rallenta il battito cardiaco, fa aumentare la forza e la durata della sistole e della diastole del cuore e dilata la pupilla.

L' idrobenzamide, all' opposto dell' amarina di cui è isomera, nel corpo animale subisce delle trasformazioni profonde, la molecola si scinde nei suoi gruppi fenilici, i quali si acidificano passando in acido benzoico e paraossibenzoico, corpi, come si sa, non

(1) Annali di Chimica e di Farmacologia—fascicolo di novembre 1894.

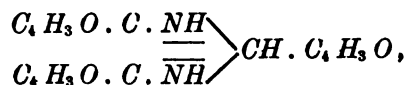
dotati che dell' azione farmacologica generale degli acidi, i quali vengono di poi eliminati per la massima parte per le urine. In rapporto a ciò l' idrobenzamide, anche data a forti dosi, riesce inattiva, sia negli animali a sangue freddo che in quelli a sangue caldo, e, quantunque insolubile, viene assorbita, in quanto che non si trova nelle feci come tale, ma viene eliminata colle urine, trasformata, come abbiamo detto, in prodotti acidi.

Per venire a delle conclusioni generali intorno all' azione delle idramidi e delle basi rispettivamente isomere, conclusioni tratte da fatti sperimentali, e non da semplici ipotesi, era necessario seguitare nello studio delle altre idramidi e dei rispettivi isomeri basici. In questa nota mi occuperò dell' azione e delle trasformazioni della furfurammide e della furfurina.

Seguendo l' ordine della prima mia nota, riferirò prima i risultati delle ricerche eseguite sulla furfurina, e poi quelli avuti colla furfurammide.

FURFURINA

La furfurina è un alcaloide artificiale che si può ottenere bollendo la furfurammide con liscivia di potassa. La sua formola di costituzione

$$\left.\begin{matrix} C_4H_3O\,.\,C\,.\,\underline{NH} \\ C_4H_3O\,.\,C\,.\,\overline{NH} \end{matrix}\right\rangle CH\,.\,C_4H_3O\,,$$

ci mostra che essa contiene due atomi d' idrogeno imidico.

La sua azione convulsivante sugli animali a sangue caldo (mammiferi) fu dapprima osservata dal Bacchetti (1), il quale vide che " l' acetato di questa base introdotto alla dose di un grano

(1) Effetti di alcuni alcaloidi artificiali sull' organismo animale. Il nuovo Cimento, 1855, Vol, 2°. p. 76.

sotto la pelle del dorso di un porcellino d' India ha prodotto la morte dell' animale dopo mezz' ora preceduta da sintomi convulsivi clonici. Negli uccelli e nelle rane la furfurina a frazioni di grano applicata esternamente sotto la pelle, o per bocca, ha prodotto costantemente dopo pochi istanti la morte preceduta da paralisi e da scosse convulse „.

Più tardi, nel 1890, il prof. CURCI (1), occupandosi della serie furfurica, ne ha fatto uno studio più completo. Ne riassumo brevemente le conclusioni.

Come per l' amarina, la furfurina non produce convulsioni nelle rane: le piccole dosi producono solamente fenomeni di eccitamento e poi stordimento; colle dosi più grandi al periodo di eccitamento fa seguito la paralisi, e tanto più intensa quanto maggiore è la dose.

Nei mammiferi invece produce tremori, e poi convulsioni generali tonico-cloniche, dilatazione delle pupille, aumento della pressione sanguigna, rallentamento del polso; il tutto rispettivamente per azione sui centri encefalici fino al bulbo.

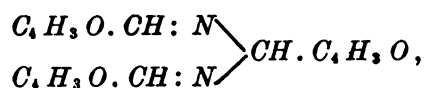
In complesso adunque l' azione della furfurina è identica a quella dell' amarina: eccita come questa le parti encefaliche del sistema nervoso estendendo la sua azione fino al bulbo, e non oltre. Abbiamo adunque l'azione caratteristica dell' idrogeno imidico, di cui la furfurina contiene due atomi. La differenza coll' amarina sta nel diverso grado di tossicità, essendo la furfurina circa 10 volte meno tossica dell' amarina, infatti mentre della prima sono neccessarî 150 mg. per Kg. di animale per aversi la morte, della seconda ne bisognano circa 15 mg. come io ho visto (2).

FURFURAMMIDE

La furfurammide, la quale è isomera della furfurina, ma ha

(1) Ricerche farmacologiche sulla serie furfurica. La *Terapia moderna* 1891.
(2) V. il mio lavoro sull' amarina.

una diversa costituzione atomica, non contenendo dell' idrogeno imidico,

$$\begin{matrix} C_4H_3O.CH:N \\ C_4H_3O.CH:N \end{matrix}\Big\rangle CH.C_4H_3O,$$

è completamente inattiva.

Ho preparato la furfurammide dal furfurolo, trattandolo con una soluzione acquosa di ammoniaca. La sostanza ottenuta, insolubile nell' acqua, bianco-giallognola, cristallina, fu sperimentata nelle rane e nel cane.

A varie rane ho posto sotto la cute del dorso delle quantità rilevanti di furfurammide, nessuna ha mostrato il minimo disturbo, rimanendo tutte perfettamente normali, non solo nel giorno dell' esperimento, ma anche nei seguenti. Lo stesso risultato avevo quando introducevo la sostanza nell' esofago per mezzo di una fina bacchetta.

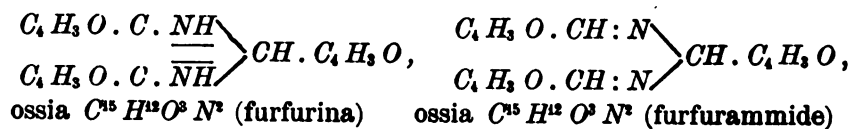
Ad un grosso cane poi ho dato 5. gr. di furfurammide in 5 ore, un grammo ogni ora, in mica di pane. L' animale è stato allegro, ha mangiato col suo solito appetito, e non ha mostrato di risentire il minimo disturbo dalla ingerita sostanza.

La furfurammide adunque, come la idrobenzammide, si mostra priva di quell' azione tossica che ha il suo isomero, la furfurina.

Trasformazioni che subiscono la furfurina e la furfurammide attraversando il corpo animale.

Siamo adunque di fronte a due sostanze, la furfurina e la furfurammide, le quali, quantunque risultino formate degli stessi elementi e nelle stesse proporzioni

$$\begin{matrix} C_4H_3O.C.NH \\ \| \\ C_4H_3O.C.NH \end{matrix}\Big\rangle CH.C_4H_3O, \qquad \begin{matrix} C_4H_3O.CH:N \\ C_4H_3O.CH:N \end{matrix}\Big\rangle CH.C_4H_3O,$$

ossia $C^{15}H^{12}O^3N^2$ (furfurina) ossia $C^{15}H^{12}O^3N^2$ (furfurammide)

hanno una diversa azione farmacologica, essendo attiva l'una, inattiva l' altra.

La diversa costituzione delle molecole di questi due corpi deve avere perciò una grandissima importanza riguardo all'azione farmacologica di essi. Vedremo se lo studio delle trasformazioni che subiscono queste due sostanze nel corpo animale ci potrà dare spiegazione dei fatti osservati.

Le esperienze sono state fatte nel cane.

Furfurina—Prima di tutto ho cercato di vedere se la furfurina venisse eliminata indecomposta per le urine. Essendo essa una sostanza alcaloidea, spostabile cogli alcali dalle sue combinazioni con gli acidi, e molto solubile nell'alcool e nell'etere, la sua estrazione dalle urine non doveva essere difficile.

Ho somministrato la sostanza sia per bocca, per farle subire l' azione del succo gastrico, come per iniezione sottocutanea.

1° *Furfurina data per bocca.*—Ho fatto due esperienze somministrando una volta 1 gr. e un' altra volta 2 gr. di nitrato di furfurina a un grosso cane a dosi frazionate nello spazio di 48 ore, e raccogliendo le urine dei due giorni in cui somministravo la sostanza, e quelle dei due giorni segnenti. In tutte e due le esperienze non si ebbe a notare alcun fenomeno generale dell'azione della furfurina.

Nella prima esperienza le urine non vennero concentrate, ma mano a mano che erano emesse, previa alcalinizzazione con carbonato sodico, venivano poste in un imbuto separatore contenente dell' etere, ed esaurite varie volte con questo solvente. Così operando si era sicuri che non si agiva su urine in putrefazione.

Nella seconda esperienza invece le urine, mano a mano che venivano raccolte erano concentrate a b. m., quindi alcalinizzate con carbonato sodico, e poste al solito nell'imbuto separatore con dell' etere.

Le ricerche eseguite su queste due serie di urine sono state identiche, ed identici ne sono stati i risultati; quindi le une e gli altri per brevità saranno riferiti insieme.

L' etere con cui venivano esaurite le urine lascia pochissimo residuo estrattiforme gialliccio, il quale viene ripreso con acqua distillata, dove è quasi insolubile anche a caldo. L'acqua mostra di avere una leggerissima reazione alcalina. Questo miscuglio viene trattato con una soluzione diluita e bollente di acido ossalico, la quale lo chiarifica quasi totalmente, e, dopo filtrazione, neutralizzato a caldo con ammoniaca acquosa, la quale vi determina un forte intorbidamento. Dopo 24 ore si filtra, e ciò che rimane sul filtro si scioglie con etere.—Questo evaporato lascia un residuo in quantità piccolissima di consistenza sciropposa, giallognolo, che sciolgo una seconda volta con acido ossalico diluito e bollente. La soluzione ossalica però non s' intorbida molto col raffreddamento, segno che non avevo da fare con gli ossalati della furfurina, i quali sono poco solubili nell' acqua fredda. Ad ogni modo, dopo nuovo riscaldamento e filtrazione a caldo, precipito nuovamente con ammoniaca, filtro ed estraggo con etere ciò che rimane sul filtro. Anche dopo questa seconda purificazione non ho ottenuto che pochissima quantità di una sostanza estrattiforme, giallognola, che non cristallizzò nemmeno dopo parecchi giorni dall' estrazione.

Questa sparuta quantità di sostanza quantunque mostrasse dei caratteri basici ed alcaloidei; solubilità negli acidi ossalico e nitrico diluiti, e consecutiva precipitazione con ammoniaca o con carbonato sodico, precipitato rosso-bruno col liquido di Bouchardat, e bianco-giallognolo con quelli di Meyer e di Marmè, pure non era certamente della furfurina immodificata.

Che non si trattava di furfurina, lo provava non solo il fatto della insolubilità del prodotto nel cloroformio, ma anche il comportarsi diverso della soluzione ossalica, infatti la sostanza da me estratta dalle urine, a differenza della vera furfurina, con l' acido ossalico dava un prodotto che non si depositava col raffreddamento. Nello stesso senso parlano anche le ricerche fisiologiche eseguite colla soluzione nitrica, di lievissima reazione acida, della detta

sostanza. Iniettata alle rane questa sostanza non ha prodotto il quadro dell'azione della furfurina.

A due rane s' iniettano sotto la cute rispettivamente 3 e 4 divisioni della siringa di Pravaz, corrispondenti a pochi milligrammi di sostanza in soluzione acquosa. Dopo 10 minuti si osservò dilatazione delle pupille, rarefazione e poi arresto del respiro con sacco joideo gonfio, abolizione del movimento volontario e indebolimento di quello provocato. Dopo 20 minuti, seguitando del resto nell' identico stato, le rane o per stimoli meccanici portati direttamente sul corpo, ovvero per il semplice battere sul tavolo, sono prese da contrazioni toniche agli arti inferiori, che poi si estendono a tutto il corpo, le quali sono in quanto a durata e forza in relazione colla durata ed intensità dello stimolo. Insieme a queste contrazioni toniche generali osservansi delle contrazioni spontanee limitate a dati gruppi muscolari.

Questi fenomeni durarono, indebolendosi, fino alla morte delle due rane, di cui una morì dopo 30 minuti dalla iniezione, e l'altra durante la notte.

L' azione di questa sostanza nelle rane è adunque molto differente da quella della furfurina. Infatti mentre essa produce dapprima indebolimento del movimento, e poi scosse convulsive spontanee o provocate, la furfurina a dosi piccolissime produce dapprima fenomeni di eccitamento con movimenti rinforzati, e poi paralisi generale completa. Risalta subito agli occhi la detta differenza d' azione sol che si faccia qualche esperienza di confronto iniettando ad una rana la sostanza estratta dalle urine e ad un' altra la furfurina. Ometto di riferire tali esperienze, avendone già detto i risultati. Perciò la sostanza estratta delle urine non solo non mostra i caratteri fisico-chimici della furfurina, ma nemmeno ne ha l'azione farmacologica; laonde bisogna concludere che nelle urine del cane che ha preso della furfurina per bocca non si trova furfurina come tale.

Intanto questa sostanza che abbiamo esaminato era originata dalla furfurina propinata, ovvero non aveva alcuna relazione con questa?

Allora ho esaminato le urine del cane senza somministrazione di furfurina, cioè allo stato normale. Queste, sottoposte allo stesso trattamento delle precedenti mi hanno dato una sostanza alcalina, la quale, cimentata chimicamente e fisiologicamente si è dimostrata identica a quella delle urine del cane che aveva preso la furfurina.

E perciò la sostanza trovata nelle urine del cane durante il tempo della somministrazione della furfurina per bocca, non può considerarsi come un prodotto proveniente dalla furfurina somministrata, ma come un corpo normale.

2.° *Furfurina per iniezione sottocutanea.*—Ad escludere il sospetto che la furfurina somministrata per bocca non fosse stata assorbita, ma eliminata colle feci, tanto più che non avevamo avuto alcun fenomeno dell' azione di essa, e non si erano esaminati questi escrementi, ho ripetuto la ricerca della furfurina nelle urine di un cane cui ho somministrato 2 gr. di sostanza in 3 volte, nello spazio di 48 ore, per iniezione sottocutanea. Una sola volta, appena colla dose di 1 gr. si è notato nel cane grande eccitamento, ansia, tremiti ed un accesso convulsivo epilettiforme della durata di circa 1 minuto.

Per non ripetere cose già dette, riferirò qui semplicemente il risultato delle esperienze.

Le urine dei due giorni in cui fu data la sostanza e quelle dei due seguenti, sottoposte alle identiche manipolazioni di quelle dei giorni in cui avevo dato la furfurina per bocca, hanno dato pure l' identico prodotto di queste, sia per le proprietà fisico-chimiche, sia anche per l' azione biologica sulle rane.

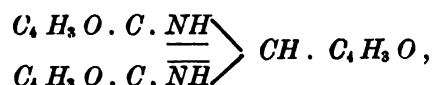
La furfurina perciò, sia somministrata per bocca, come per iniezione sottocutanea, andrebbe incontro nell' organismo del cane alle stesse trasformazioni. Nè è da sospettare che essa si sia potuta alterare, caso mai si fosse trovata come tale nelle urine, per le diverse manipolazioni chimiche messe in opera per estrarla. Me ne sono accertato coll' esperimento.

Ad un litro di urina di cane in perfetto stato di salute ho aggiunto delle tracce di nitrato di furfurina, e l' ho sottoposta agli

stessi processi d' estrazione delle precedenti; concentrazione a b. m., alcalinizzazione con carbonato sodico ed estrazione con etere. L'estratto etereo ha dato dei cristalli di furfurina riconoscibili facilissimamente.

I diversi processi adoperati per la estrazione della sostanza adunque non potevano menomamente alterarla, qualora la furfurina assorbita fosse stata eliminata immodificata ed inalterata per le urine del cane. Epperò nell' organismo del cane, come abbiamo già detto, si deve modificare. Vedremo in che modo.

Uno sguardo alla formola della furfurina:

$$\left.\begin{array}{l} C_4H_3O.C.NH \\ C_4H_3O.C.NH \end{array}\right\rangle CH.C_4H_3O,$$

ci fa scorgere la presenza di tre gruppi furfuranici. L' ipotesi che prima si affacciava alla mente era perciò quella che la molecola della furfurina si scindesse, si mettessero in libertà i nuclei suddetti, e questi passassero in prodotti acidi, fra cui primo l' acido piromucico.

Le ricerche eseguite in questo senso sulle urine del cane che ebbe somministrata della furfurina, ci hanno dimostrato la esattezza di questa ipotesi.

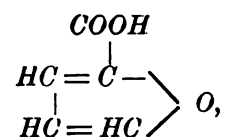
Il metodo seguito in queste ricerche è stato quello indicato da Jaffè e Cohn (1) a proposito delle trasformazioni del furfurolo nell' organismo animale.

Somministrato a un cane 1 gr. di nitrato di furfurina per iniezione sottocutanea, e, raccolte le urine, vengono lavate varie volte con etere al fine di levare delle sostanze solubili in esso. Questo non portò via alcun prodotto speciale. Le urine vengono quindi concentrate a b. m. quasi a secchezza, ed esaurite con alcool. Lo estratto alcoolico, dopo l' evaporazione del solvente, acidificato con acido solforico diluito, e quindi esaurito con molto etere.

(1) Ueber das Verhalten des Furfurols im thierischen Organismus. Berichte d. deutsch. Gesells. Jahrg. 20°, 1887, parte 3ª, p. 2311.

Nel sospetto che l'acido piromucico fosse eliminato in gran parte come acido piromucurico, l'estratto etereo viene bollito per 2 ore con acqua di barite, per decomporre il detto acido (1), e quindi, acidificato il tutto con acido cloridrico, esaurito nuovamente con etere. Questo lasciava depositare un prodotto bianco—giallognolo molto solubile nell'alcool e nell'acqua calda, meno nella fredda, che cristallizzava in sottili foglioline che fondevano a circa 133°, sublimavano molto facilmente al calore del b. m. in fini aghi, i quali davano con percloruro di ferro un precipitato rosso-giallo, e combinati al sodio un sale solubile in alcool, dalla quale soluzione veniva precipitato dall'etere.

Avevo evidentemente da fare con l'acido piromucico, o forfuran-carbonico:

$$\begin{array}{l} \quad\;\; COOH \\ \qquad\; | \\ HC = C - \searrow \\ \;\;|\qquad\qquad\quad O, \\ HC = HC \nearrow \end{array}$$

il quale o esisteva già nel primo estratto etereo, o si era originato dopo l'ebullizione con l'acqua di barite dall'acido piromucurico.

Del resto per la mia tesi non importava veramente vedere sotto quali forme si eliminavano i prodotti di decomposizione della furfurina, ma semplicemente trovare un prodotto che mi indicasse il modo di scissione della molecola, e bastava perciò aver trovato l'acido piromucico, sia stato esso accoppiato o no alla glicocolla.

Quindi io posso concludere che la furfurina, introdotta nell'organismo animale (cane), non si elimina indecomposta, ma si scinde nei suoi gruppi furfuranici dai quali ne derivano prodotti acidi, tra cui ho rinvenuto l'acido piromucico.

Scindendosi in questo modo la molecola è chiaro come si debba ammettere che da questi gruppi possono originare gli altri aci-

(1) Secondo le indicazioni di Jaffè e Cohn. (V. lavoro citato).

di che originano dal furfurolo, come sono stati trovati da Jaffè e Cohn (1).

Furfurammide—Essendo questa, come abbiamo visto, inattiva, il primo fatto da vedere era se dovevasi la sua attività al mancato assorbimento. Per la qual cosa, prima di passare allo studio dei prodotti che essa avrebbe potuto dare dopo l' assorbimento, ho cercato essa stessa nelle feci, per vedere se fosse stata eliminata indecomposta con queste.

All' uopo si danno a un grosso cane 5 gr. di furfurammide in due giorni, si raccolgono le feci di questi due giorni e dei due seguenti, e si pongono ad infondere nell' etere dopo essere state bene spappolate. L' infusione durò varii giorni, lungo i quali si ebbe cura di agitare varie volte il miscuglio. Quindi si separa l' etere, e si distilla, per raccoglierne una parte, al b. m., il resto si lascia all' evaporazione spontanea. Si è così ottenuta una massa estrattiforme, di colore verde-bruno, solubile in parte in alcool comune.

Siccome la furfurammide non ha alcuna reazione speciale, per riconoscerla facilmente ho cercato di decomporla con acido cloridrico, nel caso che fosse stata eliminata tale e quale per le feci, e cercare il furfurolo come prodotto di decomposizione. Quindi l' estratto avuto dalle feci viene trattato con HCl, il quale, come si sa, scompone subito la furfurammide con formazione di cloruro d' ammonio e furfurolo; e quindi il tutto, diluito con acqua, si mette a distillare nell' intento di isolare il furfurolo.

La temperatura a cui distillò gran parte del prodotto fu di 100°; un'altra parte distillò a 110°; ma nè il primo distillato, nè il secondo, e nemmeno il residuo della distillazione, che ho voluto saggiare, contenevano del furfurolo, infatti in nessuna maniera potei ottenere alcuna reazione coll'urea in presenza di HCl.

La furfarammide adunque, introdotta per lo stomaco, non si ritrova come tale nelle feci, ma, quantunque insolubile, viene as-

(1) Lavoro citato.

sorbita, come è stato dimostrato dalle seguenti ricerche cui sono state sottoposte le urine dello stesso cane di cui avevo esaminato le feci.

Se la furfurina nell' organismo del cane si scinde, e si mettono in libertà i suoi gruppi furfuranici, ciò doveva avvenire ancora più facilmente per la furfurammide, la quale sappiamo come per la sola ebollizione con acqua o con alcool, ovvero per l' azione degli acidi si scinde dando origine a furfurolo e prodotti ammoniacali.

I corpi da cercare nelle urine erano adunque i noti prodotti del furfurolo, quando attraversa il corpo animale, coll' identico processo che abbiamo seguito per la ricerca di essi nel caso della furfurina.

All' uopo vengono raccolte ed esaminate le urine del cane di cui si erano esaminate le feci.

Le urine appena venivano emesse erano concentrate a b. m. e quindi tutte insieme portate quasi a secchezza ed esaurite con alcool, questo evaporato, ed il residuo acidificato con acido solforico diluito ed esaurito con etere. L' estratto etereo, secondo le nostre previsioni, non poteva contenere che gli stessi prodotti acidi già trovati per la furfurina. E perciò quest' estratto viene stemperato in acqua e bollito per 2 ore con acqua di barite, il tutto, dopo raffreddamento, acidificato con HCl ed estratto con etere.

Questo ha lasciato un abbondante prodotto cristallino, a foglioline setacee, di colore bianco-giallognolo, solubile in alcool, etere ed acqua calda, poco nella fredda. Sublimava facilmente al calore del b. m. in aghi, fondeva a circa 131°, dava con cloruro ferrico precipitato rosso-giallo, e formava dei sali alcalini solubili in acqua ed in alcool e che precipitavano dalla soluzione alcoolica per mezzo dell' etere. Tutte queste proprietà bastavano per farmi ritenere che il corpo in esame era l' acido piromucico o furfurancarbonico. Invero il punto di fusione parrebbe un pò basso in confronto di quello riportato dal Beilstein, 132°, 8—134°, 3 (1), però

(1) Beilstein. — Andbuch d. organ. Chemie. Zweit. Aufl., 1886, Bd. I°, p. 562.

se si considera che altri ammettono per l'acido piromucico un punto di fusione molto più basso, 127°, 7—129 (2), e che questo punto di fusione oscilla tra termini non tanto vicini, e che io non avevo in mano un prodotto certamente chimicamente puro, si può ritenere il punto di fusione da me trovato relativamente esatto, tanto più che trovasi compreso fra i termini estremi ammessi dai diversi autori.

Possiamo ritenere adunque che la furfurammide attraversando l'organismo animale si scinde allo stesso modo della furfurina, e ne originano perciò gli stessi prodotti.

Relazione tra l'azione e la costituzione atomica della furfurina e della furfurammide.

Vediamo ora se i risultati di queste ricerche ci mettono sulla via per interpretare il modo d'agire delle due sostanze di cui ci stiamo occupando.

A prima giunta parrebbe inspiegabile il diverso modo di reagire dell'organismo animale verso due corpi i quali oltre all'essere isomeri si scindono nel corpo animale allo stesso modo, dando origine a prodotti finali identici. Abbiamo visto infatti originarne da entrambi dell'acido piromucico, venga esso eliminato accoppiato o no alla glicocolla.

Però se è vero tutto questo, è pur vero che mentre la furfurammide contiene due atomi d'idrogeno legati direttamente al carbonio, il quale ne distrugge l'azione, secondo gli studii del prof. Curci, la furfurina ha questi due atomi legati invece all'azoto, sotto forma d'imide (*NH*), la cui azione eccitante encefalica e bulbare è già nota, e corrispondente esattamente a quella della furfurina.

Se adunque *coeteris paribus* la sola differenza tra queste due

---

(3) Wurtz. Dictionnaire de Chimic. T. II, p. 1256.

sostanze consiste esclusivamente nella diversa posizione di questi due atomi d' idrogeno nella molecola, è chiaro che bisogna ascrivere a questi l'azione speciale della furfurina, e di conseguenza alla sua molecola non scissa, dapoichè tutti gli altri gruppi sono paralizzanti ed identici nelle due sostanze.

Da tutto quanto ho riferito mi credo perciò autorizzato a concludere che anche la furfurina, come avviene per l' amarina, agisce per se stessa, e quindi prima di decomporsi. Una volta decomposta la sua azione sparisce coll'entrare del carbossile nei prodotti ultimi della sua trasformazione, dapoichè l' acido piromucico, principale prodotto di trasformazione della furfurina, non ha più l' azione di questa, ma l' azione di un acido qualunque.

Tutto questo ci spiega perchè l'azione della furfurina si differisce quantitativamente da quella dell' amarina, la quale ha a somiglianza dalla furfurina, due atomi d' idrogeno imidico e tre gruppi idrocarburici paralizzanti, come i furfuranici di quest' ultima. L' amarina non si decompone nell' organismo, quindi circola in forma attiva, finchè viene adagio adagio eliminata per le urine; la sua azione è perciò più intensa e più duratura di quella della furfurina, la quale scindendosi presto, non circolando perciò come tale, ma sotto forma di prodotti che non ne hanno più l' azione, ha azione meno intensa e più passeggiera: abbiamo visto infatti essere la furfurina 10 volte meno tossica dell' amarina.

Due parole ci rimangono a dire sulla furfurammide. È probabile che da essa nello stomaco, per azione del succo gastrico ne origini del furfurolo, e da questo poi i noti prodotti acidi anzidetti. Parrebbe adunque che anche la furfurammide dovesse essere attiva come lo è il furfurolo, l' attività del quale è fuori dubbio, come LEPIN (1), LABORDE e MAGNAN (2), CURCI (3) e COHN (4) hanno dimostrato. Ma è da osservare che se da un canto è vero che dal-

(1) Soc. d. Biolog. 9 Jouil., 1887.
(2) Ibid. 1887.
(3) l. c.
(4) Arch. f. experim. Path. u. Pharm., Bd. 31, p. 40, 1892.

la furfurammide, somministrata per lo stomaco, può originare del furfurolo, dall' altro canto è da pensare che esso appena originato si trasforma in prodotti acidi, i quali non ne hanno più l' azione.

Anche lo studio di queste due sostanze ci fornisce adunque un esempio in appoggio alla teoria che attribuisce un' azione speciale all'idrogeno imidico *(NH)*, e una perfetta relazione tra l'azione e la costituzione atomica dei corpi.

Dal presente studio si possono pertanto trarre le seguenti

CONCLUSIONI

1° La furfurina nell' organismo animale (cane) non resta come tale, ma si decompone. La decomposizione consiste nella demolizione completa della sua molecola: i gruppi furfuranici resi liberi si ossidano e passano ad acidi. Tra gli acidi, che ne avrebbero potuto originare, io ho riconosciuto il piromucico.

2° Siccome i prodotti di decomposizione della furfurina, sia intermedii che finali, non ne hanno la sua azione convulsivante, bisogna concludere che la furfurina agisca prima di decomporsi; e siccome tutti i gruppi costituenti la molecola sono idrocarburici e noti paralizzanti, tranne le due imidi (*NH*), è logico ascriverne a queste l' azione.

3ª La furfurammide si scinde nell' organismo allo stesso modo della furfurina. Ciò non pertanto essa non manifesta alcuna azione, sia perchè è insolubile e quindi non può essere assorbita come tale, sia perchè i suoi prodotti di decomposizione intermedii o finali non agiscono forse perchè non vengono a trovarsi nel corpo in tali quantità da dimostrarsi attivi.

4° Dalla diversa costituzione atomica della furfurina e della furfurammide ne consegue, adunque, la differenza d' azione.

Dal laboratorio di Materia medica della R. Università.

Catania, Giugno 1895.

Memoria XIV.

Rigenerazione delle fibre muscolari striate

Ricerche del Dott. ALFIO MOTTA COCO

Molti lavori si hanno intorno la genesi delle fibre muscolari striate, e mai tanti esperimentatori sono venuti a conclusioni uguali. Non tenendo conto delle prime osservazioni che dimostrarono la rigenerazione del tessuto muscolare, senza specificarne i processi, possiamo così riassumere le differenti opinioni emesse nell' ultimo trentennio.

Secondo alcuni la fibra muscolare può provenire dalla vecchia o può trarre origine da corpuscoli bianchi del sangue o da cellule del perimisio (Kölliker, Weber, Waldeyer, Maslowschi, Erbgam, Vincenzo Colucci, Mingazzini, Calderara, Golgi, Nauwerch, Volkmann).

La moltiplicazione dei nuclei si avvera o per processi cariocinetici, o per processi di scissione diretta, o per un processo che si allontana dai due sconosciuti (Kölliker, Weismann, Nauwerch, Stilling, Pftzner, Perroncito, Calderara).

Il sarcolemma per alcuni si sviluppa tardivamente, e per altri ha importanza secondaria, nei processi rigenerativi (Perroncito, Volkmann).

Finalmente esperimentatori hanno osservato che la nuova sostanza contrattile o piglia origine da un prolungamento della vecchia fibra o è in diretta dipendenza della sostanza contrattile della vecchia fibra (Golgi, Perroncito, Neumann, Gussembauer, Nauwerch).

D'altra parte le opinioni non sono meno contrastate in ordine alla costituzione della fibra striata, e sono sempre aperte le questioni:

1. in ordine a quantità del sarcoplasma o sarcoglia paragonata alla sostanza contrattile nei diversi periodi di vita istessa;

2. in ordine a moltiplicazione del nucleo ed alla sua importanza per la nuova genesi del sarcoplasma;

3. In ordine a genesi del sarcolemma, se sia cioè una formazione primaria e della fibra o secondaria ed indipendente dalla stessa.

A tal fine ho avviato due sorta di ricerche, l'una riguardante la genesi originaria delle fibre striate nell'embrione, e l' altra la rigenerazione della stessa in seguito ad offese prodotte sui muscoli degli adulti.

Mi sia consentito per ora di riferire i risultati della seconda serie di ricerche, che relativamente mi hanno permesso alcune conclusioni, che non mancano d'interesse.

Tecnica.

Trattandosi di ottenere risultati comparabili e su pezzi provenienti da diverso materiale ho usato unico metodo d' indurimento e solo due metodi di colorazione.

Ho presi piccoli pezzi di muscoli di tritoni e di cavia; dei primi ho preferito quelli del lato interno della coscia, delle seconde muscoli della gamba e coscia. Ho adoperato un mezzo rapido d' indurimento, poichè un processo di rigenerazione deve studiare movimenti nucleari, e quei mezzi si prestano meglio a tali ricerche. Ho usato a tal fine il liquido di Flemming ed ho tenuti i pezzi, a seconda la loro grandezza, da un quarto ad un' ora; dopo di che li ho lavati ripetutamente in acqua distillata, e li ho passati in alcool ordinario e poi in quello assoluto.

Ho colorato col carminio boracico e coll' ematossilina, e nell'uno i pezzi li ho tenuti per ventiquattro ore, dopo di che li ho passati in alcool ordinario, assoluto ed in cloroformio per la disatratazione. I pezzi che ho colorati all' ematossilina li ho tenuti da mezz'ora a sei ore a seconda che ho colorati i tagli o i pezzi nella loro totalità, e dopo per avere un giusto grado dell' intensità di colorito ho adoperato l'allume al 2 °/o. L'inclusione è stata fatta in paraffina e i tagli sempre in serie. I colori da me adoperati

mettono in evidenza le fibre muscolari ed i loro componenti nei diversi atteggiamenti in cui sono stati sorpresi e fissati dal liquido rapidamente indurante adoperato.

In quanto ad animali di esperimento, come sopra dissi, mi son servito di tritoni e cavie, e le osservazioni le ho fatte nelle stagioni d'inverno e primavera. In quest'ultimo periodo ho avuto migliori risultati, come del resto per le rigenerazioni in generale era stato notato già dallo Spallanzani nel suo " Prodromo sulle rigenerazioni muscolari. „

Mi son servito dei muscoli della coscia e alcune volte ne ho escisso un pezzo con le forbici; altre volte ne ho asportato un tratto, servendomi di cilindri cavi di piccolo calibro affilati alla punta. Ultimamente ho adoperato il mezzo che il Nauwerk ha usato nei conigli, servendosi, cioè, di uno stiletto infuocato ed infliggendolo nei muscoli.

Si hanno piccoli punti lesi, le cui modificazioni non fanno perdere i rapporti col rimanente dello stesso muscolo e coi muscoli prossimiori.

I tritoni li ho nutriti con carni di rane ed ho notato, quello che altri prima avea osservato, l'influenza, cioè, della nutrizione nei processi rigenerativi (Caporaso) (1).

È inutile dire che il processo è stato rigorosamente antisettico e non ho mai potuto osservare se la suppurazione agisse sfavorevolmente sui processi rigenerativi, i quali s'inizierebbero quando quella finisce. (Golgi) (2).

Osservazioni.

Ho seguito i diversi stadii e ne ho incominciato l'esame dopo quattro ore della causticazione.

Un fatto colpisce maggiormente in questo periodo; un rapido processo distruttivo nei monconi delle fibre. Le fibre lese si sfor-

(1) Beiträge zur pathologischen ecc. Sulla rigenerazione del midollo spinale nella coda dei tritoni 1889. Vol. V.

(2) Luog. cit.

mano, i sarcoelementi perdono i rapporti tra loro e con la sostanza isotropa, sono poco delimitati e si risolvono ora in forma di piccoli granuli ora di una sostanza omogenea.

Questo stato dei monconi così sformati si ripete ora in punti circoscritti lontani dal punto traumatizzato, ora è tutta la fibra invasa da questo processo regressivo, a norma della maggiore o minore estensione del trauma e della sua intensità. (Fig. I).

Quello che meno subisce le alterazioni è il sarcolemma, che superiormente si continua con il sarcolemma del tratto sano. Immediatamente sotto il sarcolemma i cosidetti nuclei o corpuscoli muscolari che si presentano col nucleo fusiforme, con una zona di sostanza omogenea, più notevole verso i poli; ed altre volte nuclei rotondi, con un poco di protoplasma allungato ai poli che si prolungano in modo da riunirsi con i corpuscoli che son posti superiormente (Fig. I. A. C.)

Si attribuisce da alcuno all' azione dell' agente traumatico o chimico le alterazioni che ho descritte. Ed invero l' agente esterno può sformare la fibra nella sua configurazione nel punto della lesione, dove ha direttamente agito; ma però bisogna pur tener conto di quelle alterazioni che si osservano nella continuità del muscolo, e quegli alterati rapporti tra le due sostanze della fibra muscolare—fatti che si osservano in punti nei quali non è agita alcuna azione chimica o traumatica.

*
* *

Nelle cavie ho osservati fatti simili nella loro essenza, ma con diverse manifestazioni.

Otto giorni dopo l' estirpazione di un pezzo di muscolo della coscia, e successivamente sino al dodicesimo giorno, ho osservate fibre con vacuoli numerosi, di grandezza varia, a contorni non ben definiti, che si succedono l' un dopo l' altro e occupano ora tutta la sezione della fibra, ora parte di essa.

Si osservano vasti campi, nei quali oltre a molte fibre vacuo-

lizzate, a piccoli avanzi di fibre distrutte, vi sono abbondanti coaguli sanguigni e fibre infiltrate qualche volta di corpuscoli rossi del sangue.

In mezzo ai vacuoli notai certe volte nuclei ovali e vegeti come del pari ho visto nuclei allungati e rigogliosi.

Le fibre vacuolizzate però erano sempre meno colorate, la striatura longitudinale ben distinta, i sarcoelementi non tanto difformati ed il sarcolemma integro. I nuclei sia tanto nei tritoni che nelle cavie non avevano distribuzione determinata e se ne osservavano ugualmente nel centro che sulla periferia.

Nè nei monconi di fibre dei tritoni, nè nel rimanente della loro lunghezza m' è stato dato osservare vacuoli, avendo sempre notato quelle alterazioni che sopra ho descritte. Sia nei tritoni che nelle cavie, in questo primo periodo, ho sempre visto un connettivo rigoglioso che circondava la fibra e con vasi più o meno ripieni di corpuscoli rossi del sangue.

Questo processo di vacuolizzazione da me descritto, è stato osservato dal Volkmann, e la osservazione si riferisce ad un materiale ottenuto da individui in preda ad infezione tifosa.

Nell'esame istologico del sistema muscolare in un caso di pseudo-ipertrofia, osservando sezioni trasversali e longitudinali, il prof. Armanni (1) trovò " grande scomparsa di fibre muscolari e aumento molto significante del tessuto connettivo. Questi due fatti, continua il prof. Armanni, in alcuni punti dello stesso muscolo raggiungono i gradi estremi, in quanto che vi sono zone in cui i fascetti muscolari nella loro sezione trasversale non sono rappresentati che da una sostanza connettiva iperplastica, la quale non conserva che la forma dei singoli fascetti, la forma cioè di piccole aree poligonali, essendo totalmente scomparso ogni traccia di fibra muscolare. Questo tessuto connettivo, più o meno fibroso nei diversi punti o più o meno omogeneo, mostrasi anche più o meno infiltrato di

(1) Un caso di pseudo-ipertrofia muscolare. Giornale dell' associazione dei Naturalisti e Medici di Napoli—1ª puntata Anno I, 1889.

piccoli elementi cellulari, i quali talvolta si dispongono anche a focolai. Del resto non vi si nota alcuna alterazione degenerativa." E più in là aggiunge: "Un esame più minuto di questi muscoli a forte ingrandimento, fa rilevare la striatura trasversale e longitudinale così nelle piccole come nelle grosse fibre è assai meno evidente e regolare e la sostanza muscolare alquanto più omogenea."

Lo studio del Volkmann e le osservazioni del prof. Armanni si riferiscono a materiali in condizioni patologiche, le mie osservazioni su pezzi di animali sani. La neoformazione di tessuto connettivo l'ho osservata nei tritoni e nelle cavie, i vacuoli solo nelle cavie nei primi però ho notato le tante modificazioni della sostanza contrattile. In modo che volendo riassumere il risultato della prima serie di osservazioni, bisogna concludere che in un primo periodo si ha un processo distruttivo della fibra striata, che si manifesta in modo diverso sia che si consideri il tessuto muscolare del tritone o quello di cavia.

***

La seconda osservazione l'ho fatta otto ore dopo la causticazione. Continua in qualche punto quel processo demolitivo che osservai nello stadio precedente; ma a questo si aggiunge un altro fatto. Dal sarcolemma delle fibre lese si partono come tanti rami e circoscrivono piccoli spazii. Lungo i rami ed in mezzo anche agli spazii anzidetti si trovano nuclei rigogliosissimi, fusiformi, con granuli rifrangenti e circondati da poca sostanza indifferenziata. Qualche nucleo si trova allungato, strozzato nel mezzo, unite le due parti ora da un piccolo filamento ora da un filo di sostanza meno rifrangente del nucleo medesimo.

Per il resto la vecchia fibra è normale, sebbene non manchi rigoglio nel movimento nutritivo, come si rileva dai nuclei rigogliosi che si trovano ora vicini alle pareti, ora nel centro, ora all'estremità libera della fibra.

Accanto alla fibra causticata le altre non sono indifferenti. Dapertutto nuclei vegeti e floridi che si mostrano in forme svariate—ora sono allungati e rigonfiati all'estremità e sottili al centro; ora sono due nuclei uniti per un piccolissimo tratto verso il centro; ora sono separati l'un dall'altro, ma restano ancora vicini, quasi che si tocchino con le loro estremità.

Si ha dunque tra gli altri fatti un prodigioso rigoglio nucleare, per cui si sono avute due opposte interpretazioni e due serie di ricercatori differenti, senza che sia mancato qualche osservatore che abbia fatto calcolo di un processo ignoto di moltiplicazione nucleare. Si è ammesso il processo cariocinetico (Kölliker, Weismann, Nauwerk, Stilling e Pftzner) o per processi di scissione diretta (Perroncito, Nauwerch) o per altro processo ignoto (Calderara).

Nei miei preparati mai ho visto cariocinesi nel tessuto muscolare e mai ho potuto sorprendere nuclei in una delle fasi del complicato processo cariocinetico. Ho osservato tutti gli stadii sia nel tritone come nella cavia, e per quanto avessi tentato con i metodi più adatti d'indurimento e con diversi metodi di colorazione non sono riuscito ad avere alcun risultato positivo.

Nella seconda osservazione ho descritti nuclei floridi, con nucleoli, e che si presentavano in una fase di strozzamento, nei loro diversi stadii—da un semplice restringimento verso la parte centrale, sino a che il nucleo diviso in due parti distintamente venivano o ad unirsi per mezzo di un filo di sostanza o erano completamente separate. Di guisa che esclusa la riproduzione nucleare per cariocinesi, deve ammettersi una moltiplicazione nucleare per scissione diretta.

Sull'estensione e sul valore da accordarsi a questo modo di moltiplicazione nei vertebrati ferve ora una gara tra i ricercatori, e credo opportuno ricordare quanto in proposito scriveva il Prof. Paladino intorno ai due processi di moltiplicazione cellulare " È singolare il cammino inverso delle conoscenze sulla mitosi e sulla amitosi negli ultimi venti anni. Mentre sul principio la divisione mitotica o cariocinetica fu ritenuta come un'eccezione, si conside-

rò in seguito come il processo esclusivo di moltiplicazione cellulare. L' amitosi ha traversato precisamente opposte fasi, sino a vederla confinata quale modo di moltiplicazione cellulare soltanto ai protozoi e agli invertebrati. „ (1) Il prof. Paladino ha osservato un caso di amitosi nei mammiferi, nella formazione placentare della cavia ed ha trovato i diversi stadii della scissione diretta sino alla scissione completa ed ha concluso che l' amitosi non è una forma di moltiplicazione nucleare da negarsi, come si è creduto da alcuni per i mammiferi.

Dopo dodici, diciott' ore si vedono ripetuti i medesimi fatti; dopo altro tempo incominciano nuovi fenomeni. I monconi delle fibre causticate si avviano come per riunirsi, e già in qualche punto come se ciò fosse già avvenuto la mercè prolungamenti del sarcolemma. E immediatamente sotto a questo e nelle differenti zone della fibra vedesi qualche nucleo fusiforme, con reticolo ben distinto, con nucleoli più o meno appariscenti; mentre altre volte sono i nuclei rotondi ed anch' essi sono floridi e come i primi circondati da poca sostanza granulosa. (Fig. II).

Non mi è stato dato di vedere nelle cavie nulla che mi avesse ricordato i prolungamenti protoplasmatici granulosi che qualche osservatore notò nei muscoli della rana, qualche giorno appresso la sezione. Ho osservata una sostanza omogenea, non perfettamente granulosa, che circondava i nuclei rotondi; ma mai mi è stato dato vedere che questa nuova sostanza fosse in rapporto con la sostanza contrattile della vecchia fibra muscolare. Sempre ho no-

(1) **Nota sulla conoscenza dell' amitosi nei mammiferi. Estratto dal Rend. della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, Fascicolo 8-12 Agosto a Dicembre 1898.**

tato la formazione primitiva del sarcolemma, e sotto a questo nuclei, ora rotondi ora fusiformi, circondati da una sostanza indifferenziata. (Fig. II.)

Il Perroncito notò e descrisse questi prolungamenti della sostanza contrattile — prolungamenti irregolari, dilatati e ristretti in certi punti, ora convessi ed ora depressi, non limitati dal sarcolemma. Escluse perciò la formazione primitiva di questa membrana, che ammise si formerebbe entro il nono o decimo giorno.

Volkmann ed altri che studiarono i muscoli in condizioni patologiche, ove i fatti rigenerativi possono essere modificati dall'infezione generale come nel tifo o dall' affezione locale come nella trichinosi, non accenna alla formazione primitiva del sarcolemma, ma dà importanza massima ai nuclei della vecchia fibra.

La fig. II, che rappresenta la sezione longitudinale di tessuto muscolare lesa dal ferro rovente, fa notare all' evidenza i monconi delle fibre causticate, riuniti da tratti del sarcolemma, e l' osservazione si riferisce a 24 ore dopo avvenuta la causticazione.

***

In quanto poi all' importanza data da alcuni ai nuclei della vecchia fibra muscolare, riferisco quanto mi è stato dato notare nelle cavie.

Limitato il processo degenerativo, distrutto per esso buona parte di fibra, incomincia in quella parte che resta un attivo e prodigioso movimento nucleare. All' estremità della fibra si vedono piccoli nuclei, rotondi, con granuli rifrangenti, accollati gli uni agli altri. Quest' agglomeramento di nuclei, che forse furono dal Mingazzini considerati come punti d' accrescimento delle nuove fibre muscolari, sono in rapporto con la sostanza contrattile del tessuto muscolare della vecchia fibra. Il sarcolemma nelle cavie si forma più tardi che non nel tritone, ma sempre prima che i nuclei si accumulino in quel modo testè descritto.

Vi ha chi ammette che i prolungamenti di sostanza granulosa

si formerebbero in mezzo una sostanza connettivale di nuova formazione.

Intanto nei tritoni una nuova formazione veramente manca, e non si nota che il connettivo ordinario del luogo o il perimisio che accenna a rigoglio.

In altri termini nei tritoni ho osservato quello che il prof. Armanni notò nei preparati di materiale di pseudo-ipertrofia muscolare , cioè , un enorme sviluppo di tessuto interstiziale insieme ad un' alterazione delle fibre muscolari.

Nelle cavie, come sopra ho detto , terminata la vacuolizzazione che distrugge tutta o buona parte di fibra, scomparso per buona parte quel coagulo che circondava dapertutto il tessuto muscolare, scomparsi i corpuscoli rossi del sangue che infiltravano le fibre muscolari, restano vaste zone che sono risultato dalla distruzione di parte del vecchio tessuto muscolare. In questi focolai demolitivi notansi:

I avanzi di coaguli sanguigni : (Fig. III.)

II tratti di tessuto muscolare contenente uno o più nuclei di aspetto e forma differenti; (Fig. III).

III un abbondantissimo connettivo, meno ricco in cordoni fibrosi che in nuclei, che ve ne sono molti e di forme svariate. Ora si presentano rotondi, ora ovali, ora fusiformi; circondano le fibre muscolari da ogni parte, s'interpongono in mezzo quel connettivo neoformato, in mezzo al quale vi sono ancora fibre vacuolizzate: (Fig. III).

In mezzo questo fitto tessuto di connettivo, che a ragione può considerarsi come un tessuto di cicatrice, si vedono i monconi delle vecchie fibre con quei gruppi di nuclei che sopra ho descritti.

In uno stadio ancora più inoltrato i nuclei si dispongono in serie longitudinali, gli uni dopo gli altri, contenuti dal sarcolemma e circondati da una sostanza indifferenziata. (Fig. III).

Questo tessuto di granulazione l' ho osservato nelle cavie , e non ho potuto mai notare in mezzo questo tessuto neoformato fibre che si biforcano o si ramificano, come furono descritte dal Nauwerch.

***

Come dissi sopra il sarcolemma appare chiaro nei tritoni dopo ventiquattro ore, e dopo quarantotto esso mostrasi chiarissimo. Si presenta con i caratteri del sarcolemma normale, ricongiunge i monconi e presenta qualche nucleo che incomincia ad assumere la posizione di riposo.

Quella poca sostanza indifferenziata che relativamente in poca quantità si notava dopo la causticazione , ora è divenuta più abbondante, finamente granulosa, ma non presenta nessuno degli attributi della sostanza contrattile adulta.

Dopo tre giorni la sostanza granulosa è di più aumentata , contiene nuclei ed unisce interamente la sostanza contrattile dei due monconi della vecchia fibra.

***

I preparati dopo il quinto giorno presentano i fatti più importanti per la rigenerazione del tessuto muscolare.

La sostanza granulosa, contenuta dal sarcolemma neoformato, incomincia a far vedere la striatura longitudinale; e queste strie si continuano perfettamente con quelle della vecchia fibra. In qualche punto appare la striatura trasversale, e quà e là si notano zone di tessuto finamente granuloso , nelle quali non si osserva ancora striatura. La sostanza che non ha striature, si presenta granulosa con granuli molto rifrangenti e poco colorati col carminio boracico.

Si vede qualche nucleo con pochi granuli e con reticolo poco appariscente. (Fig. IV)

Questa sostanza neoformata è nettamente divisa da quella dei monconi, ed in nessun caso appare come prolungamento della sostanza contrattile delle vecchie fibre; chè anzi in qualche caso tra l'una e l'altra esiste una zona di tessuto che divide distintamente le due sostanze. I monconi delle vecchie fibre sono intensamente colorati ed hanno la striatura longitudinale.

Il perimisio è poco abbondante, nè vedonsi molti nuclei ; in diversi punti si notano dei capillari, ma non sono numerosi ; mai si osserva tessuto connettivo neoformato. (Fig. IV).

Gli altri stadii mostrano le fibre complete e dopo sette giorni non resta traccia della causticazione e la sostanza neoformata si continua con quella dei monconi.

Conclusioni.

I fatti che ho esposti mi hanno condotto alle seguenti conclusioni :

1. Che al processo distruttivo delle fibre muscolari, violentemente procurato mercè traumi e causticazioni, segue un processo rigenerativo, che non debba mettersi a conto nè degli elementi connettivali del luogo e nè degli elementi che si sono potuti accumulare mercè migrazione;

2. Il sarcolemma non risulta nei fatti di rigenerazione come un attributo di formazione secondaria. In cambio è dal sarcolemma e dai suoi corpuscoli o così detti nuclei che si origina la parte di fibra rigenerata ;

3. La nuova sostanza contrattile non proviene da quella preesistente, ma invece si produce da un materiale indifferenziato che si svolge dentro al sarcolemma.

Ed ora sento il dovere , esternare la mia gratitudine al mio illustre Maestro Prof. Paladino, che indirizzatomi nello studio difficile dell' istologia, m' è stato largo di ajuti e consigli nello svolgimento del mio tema.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Fig. 1.—Fibre di tritone, lese dal ferro rovente, ed osservate quattro ore dopo la lesione. Fibre in preda ad un processo distruttivo, che si verifica anche in punti lontani da quelli traumatizzati.

A. corpuscolo muscolare del sarcolemma.

B. sarcolemma integro.

C. corpuscoli muscolari con protoplasma allungato ai poli.

Fig. II.—Fibre di tritone, lese dal ferro rovente, ed osservate ventiquattro ore dopo la lesione. Monconi di fibre che si riuniscono per mezzo di prolungamenti del sarcolemma.

A. Sarcolemma che unisce due monconi.

B. Nuclei del sarcolemma.

C. Sostanza indifferenziata contenuta dal sarcolemma.

Fig. III.—Fibre di cavia, lese dalle forbici coll'esciderne un tratto, ed osservate 4 giorni dopo il traumatismo.

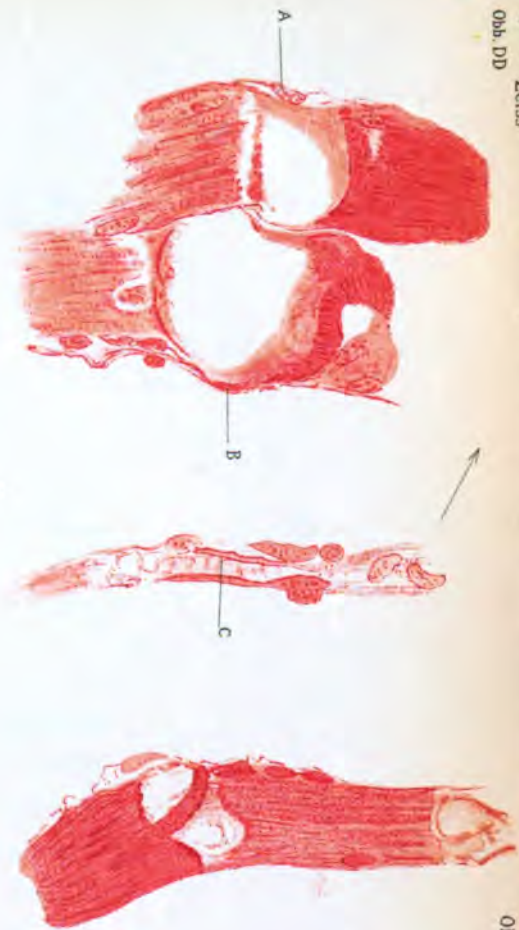
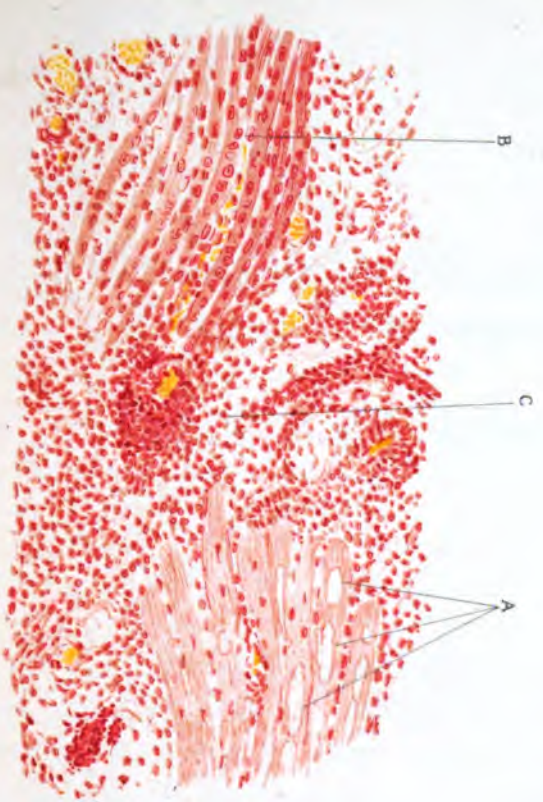
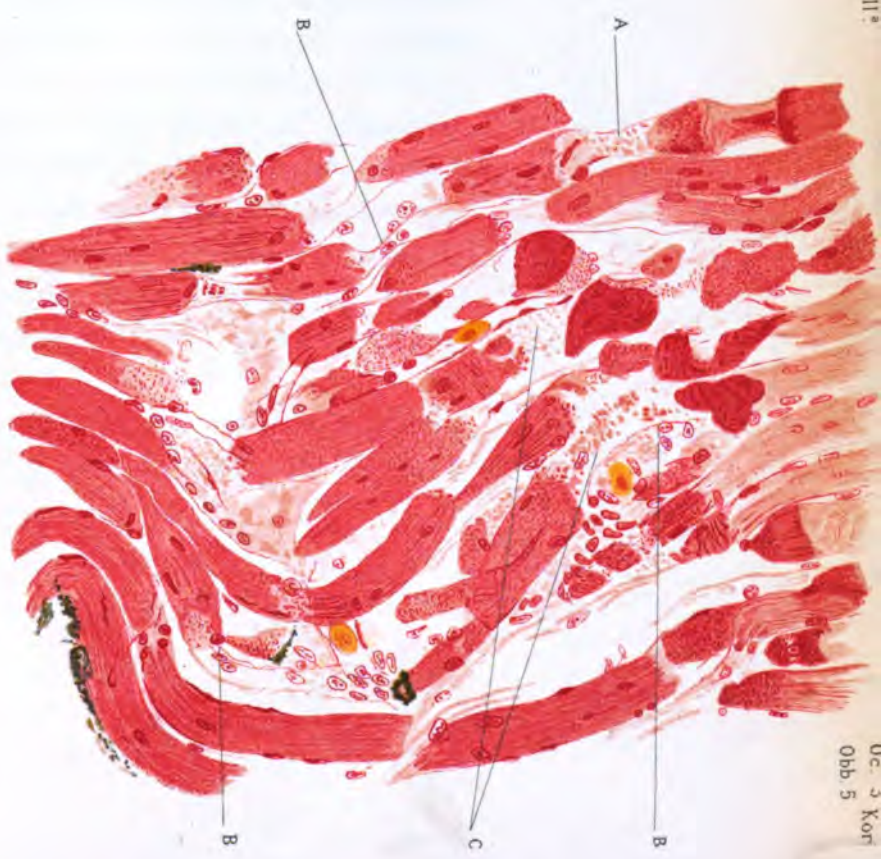
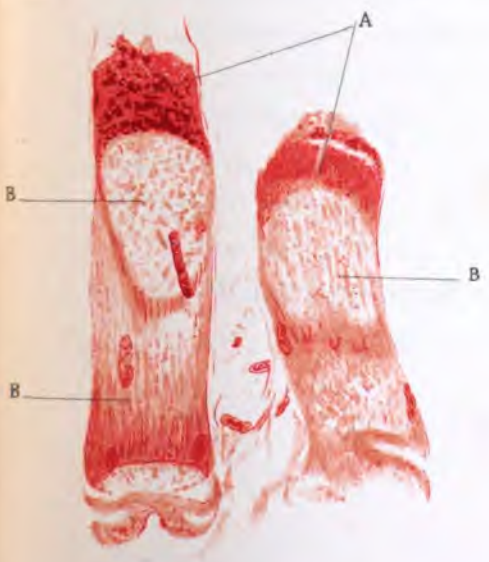
A. Fibre vacuolizzate

B. Serie di nuclei disposti longitudinalmente, circondati da poca sostanza indifferenziata e contenuti dal sarcolemma.

C. Tessuto connettivo in rigoglio.

Fig. IV.—Fibre di tritone, lese dal ferro rovente, ed osservate 5 giorni dopo la lesione. Fibre neoformate.

A. Sostanza contrattile della vecchia fibra muscolare.

B. Sostanza contrattile neoformata in cui vedesi la striatura longitudinale. B′ zona di sostanza indifferenziata.

Memoria XV.

Sul Tomistoma (Gavialosuchus) Lyceensis del calcare miocenico di Lecce

Memoria del dott. PASQUALE ALDINIO

Nel Gabinetto di Geologia dell'Università di Napoli esistono alcuni avanzi di rettili del calcare miocenico di Lecce in Terra d'Otranto. Non essendo ancora completamente studiati, il professore Bassani, al quale son lieto di esprimere pubblicamente i sentimenti della mia viva gratitudine, volle affidarne a me la revisione, guidandomi nelle ricerche e sovvenendomi di affettuosi consigli.

Il calcare tenero di Lecce, o *pietra leccese*, ricco di fossili, ha richiamato da molto tempo l'attenzione degli studiosi: primo fra tutti O. G. Costa, poi Guiscardi, P. Gervais, Lawley, Capellini, De Giorgi, Bassani, Vigliarolo e, più recentemente, De Stefani e De Lorenzo.

Come è noto, la pietra leccese offre grandissima analogia con quella di Malta, col Leithakalk del Bacino di Vienna, col calcare di Siracusa, con la *pietra forte* e con la *pietra cantone* di Cagliari.

Dalla maggior parte degli autori è stata riferita all' *Elveziano;* recentemente De Stefani, nel suo importante lavoro " *Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée* ", ha assegnato la pietra leccese alla zona *langhiana* del miocene medio, e più tardi De Lorenzo ha supposto che in questo terreno potessero essere rappresentate tutte tre le zone, *langhiana*, *tortoniana* ed *elveziana*, del miocene medio.

Quasi tutti i fossili di questo importante giacimento si trovano nel Museo provinciale di Lecce e nel Gabinetto di Geologia

della nostra Università, dove, come ho detto, sono conservati anche gli avanzi del coccodrilliano, che formano oggetto della presente nota.

TOMISTOMA (GAVIALOSUCHUS) LYCEENSIS O. G. COSTA sp.

1864 *Streptospondylus Lyciensis* O. G. Costa—*Paleontologia del Regno di Napoli*, in Atti Acc. Pont., vol. VIII, pag. 27-49, tav. IV, V e VI.
1864 *Steneosaurus Lyciensis* O. G. Costa—*Paleontologia delle provincie napolitane*, in Atti Acc. Pont., vol. VIII, Appendice I, pag. 68.

Questo coccodrilliano è rappresentato da porzione del cranio, da parecchi denti isolati, da frammenti di altre ossa e da varie placche dermali.

Cranio

Il moncone del cranio è lungo 28 cm. Sul davanti è fratturato irregolarmente, in modo che quelle parti dei mascellari superiori che formano la volta palatina anteriore si spingono innanzi, mentre sono spezzati più indietro le parti corrispondenti dei mascellari medesimi e dei nasali che costituiscono il tratto superiore del cranio (Tav. I fig. 1).

La parte posteriore invece è limitata da un taglio netto, lievemente obliquo alla linea mediana, per modo che si ha una sezione trasversale del cranio. Questa si avvicina, per forma, ad un arco di cerchio, leggermente depresso alla sommità. Se ne possono rilevare le seguenti dimensioni:

arco . . .	cm.	24, 6
corda . . .	„	19
saetta . . .	„	6

La cavità craniana è totalmente ripiena di roccia; quindi niente si può dire intorno alla forma e disposizione delle ossa che la compongono internamente. Il lato sinistro è tagliato quasi parallelamente

alla sutura mediana; il destro, slabbrato e spezzato nella parte centrale, non arriva al livello della volta palatina. In questo lato si contano sei alveoli, entro i quali stanno le radici dei denti rotti; nell' altro lato, pel taglio che vi esiste, si notano le sezioni delle radici di tre denti, gli alveoli di altri due, ed all'estremità anteriore si trova *in situ*, integro, un bellissimo dente (Tav. I fig. 2).

La superficie superiore di detto cranio, non molto convessa, è cosparsa di scabrosità e rilievi, più frequenti e fitti sulle ossa nasali e sulla parte prossimale dei mascellari (Tav. I fig. 1). Le ossa nasali, lunghe il destro 23 cm. ed il sinistro 22, e larghe nella parte posteriore 24 mm., mostrano i margini esterni lievemente ma costantemente convergenti per una lunghezza di cm. 20,5, dove presentano una minor larghezza, e donde essi margini esterni cominciano molto leggermente a divergere. Tale divergenza appare più notevole quando si osservi l' estremità sporgente del nasale destro, più lungo dell' altro (Tav. I fig. 1).

Le suture di queste ossa tra di loro e coi mascellari presentano pochissima intimità.

Per una frattura accaduta nell' isolare il fossile e per la non molto esatta ricostruzione del pezzo, le ossa nasali, a 13 cm. dalla parte posteriore, mostrano un sensibile spostamento verso destra.

Il mascellare superiore destro, nella parte posteriore, è largo 10,7 cm., mentre il sinistro, essendo tagliato nel lato esterno, presenta una larghezza di appena 31 mm. Entrambe queste ossa sono irregolarmente fratturate all'estremo anteriore: il sinistro, rotto quasi a metà della sua larghezza, lascia scoperte, nella parte anterosuperiore, le radici di due denti e la parete dell' osso nasale; il destro si spinge più innanzi e non fa vedere che l' estremo sporgente del nasale destro e porzione della radice di due denti.

Le coane, che si scorgono nella parte superiore dei mascellari formanti la volta del palato, sono completamente ostruite da sostanza rocciosa.

La volta palatina, piatta e larga nella parte posteriore, si inarca leggermente nel tratto anteriore, dove la sutura mediana dei ma-

scellari giace in un livello più alto (cioè più vicino alla volta superiore del cranio) che gli orli degli alveoli.

Le porzioni che restano dei palatini hanno forma di triangoli con angoli al vertice molto acuti (30°). Se ne hanno le seguenti dimensioni:

larghezza alla base . . .	23 mm.
altezza	87

Il vertice, rispetto alla sutura tra i mascellari, presenta un leggiero spostamento verso sinistra (Tav. I. fig. 2); e la sutura dei palatini coi mascellari è molto frastagliata.

I mascellari, lungo tutta la tangente interna degli alveoli, presentano un sollevamento a mo' di cordone. La sutura intermascellare, larga e diritta, offre pochissima intimità. I margini esterni dei mascellari, simmetrici a questa sutura, partendo dalla parte posteriore più larga, si avvicinano l'uno all' altro con dolce curva, fino a diventare nel tratto anteriore quasi paralleli (Tav. I. fig. 2).

Lo spessore della sostanza ossea è di circa un centimetro ed in alcuni punti anche maggiore.

Denti

L'estremo dente del mascellare superiore sinistro, come ho detto, si è conservato intero; misurato per la curva esterna, è lungo circa 15 cm., con un diametro antero-posteriore, alla base, di 28 mm. e con un diametro trasversale di 25. Della lunghezza totale, 75 mm. spettano alla radice ed il resto sporge fuori dall' alveolo. La radice è robusta, notevolmente arcuata, con la base arrotondata (Tav. II fig. 1).

Dall' alveolo il dente emerge quasi in forma di cono curvo all' indietro e, più leggermente, verso l' interno; ed ha l'apice smussato. Da questo partono due lievi creste laterali, non opposte diametralmente, ma alcun poco ravvicinate verso la parte interna, che svaniscono a 51 mm. circa dalla punta. Per questa lunghezza il dente è coperto da uno smalto di color giallo-rossic-

cio, il restante tende al bianco; lo smalto è percorso da numerosissime strioline longitudinali, alquanto ondulate, più fitte e grosse verso la punta del dente e sempre più rade e sottili verso la parte superiore. Nel lato interno si nota un solco longitudinale, largo e poco profondo, più sensibile verso la base del dente. La sezione ne è ellittica; l'asse maggiore trovasi nella direzione delle creste ed è non parallelo ma obliquo alla linea degli alveoli (Tav. II. fig. 1).

La coppia di denti successiva a quello ora descritto doveva essere di dimensioni uguali, se non pure maggiori, come si può desumere dal piccolo tratto d'uno di essi, il destro, che ancor rimane fuori dell'alveolo.

La distanza interalveolare, alquanto minore del diametro basale d'un dente, si può ritenere uguale ai due terzi di esso.

Nella medesima roccia furono rinvenuti altri sette denti isolati; alcuni di questi appartengono senza dubbio all'individuo descritto, gli altri con molta probabilità.

Uno di essi, ancora cementato dalla sostanza rocciosa ad una placca dermale, misura cm. 11,2 di lunghezza; ha la precisa forma di quello ora descritto, con le due creste e le numerose strioline similmente disposte. Due altri denti, forse quelli della parte estrema delle mascelle, sono più arcuati, hanno creste più rilevate, quasi taglienti, e sezione più ellittica.

Altre ossa

Dal blocco di roccia da cui fu estratto il cranio descritto, sporgono frammenti di altre ossa, che per la loro grande friabilità non si son potute isolare. Uno di essi, più grosso e tondeggiante ad una estremità, potrebbe essere l'avanzo d'un femore; un altro, più lungo e sottile, una costola. Si veggono anche impronte di altre ossa; ma il tutto in tale cattivo stato da non potersene fare alcuna descrizione.

Placche dermali

Delle numerose placche che corazzavano questo rettile, non rimangono che sette. Tutte presentano la faccia inferiore od interna liscia, mentre la esterna è tutta sparsa di numerose fossette pisiformi od ovoidali, con fondo e margini lisci; esse sono più fitte e grandi nella parte centrale, più rade e piccole nella zona periferica.

Una di esse è di forma rettangolare, con tre margini lisci ed uno dentellato (Tav. II fig. 2). È larga 88 mm. e lunga 90.

Un' altra placca, più piccola, mostra anch' essa le fossette e la medesima struttura della precedente. Misura 85 per 40 mm.

Due altre, cementate tra loro per la faccia esterna, sono pure di forma rettangolare, con uno dei lati arcuato e anche dentellato (Tav. II fig. 3). In qualche punto scoperto della superficie esterna si osserva la medesima ornamentazione a fossette. Sono larghe circa 83 mm. e lunghe 78.

Finalmente, un'ultima placca grandissima ha la faccia interna liscia, ma a superficie molto ineguale. Da ogni parte i margini sono ampiamente corrosi; ha forma simile alle precedenti e misura 17 cm. per 10.

Sulla posizione di queste placche nulla si può precisare; tuttavia, a giudicare dalla forma e dalle dimensioni, le prime due appartengono probabilmente alla regione nucale, mentre le ultime possono riferirsi alla dorsale.

Posizione sistematica del fossile descritto

Gli avanzi di questo coccodrillano " furono estratti in febbraio 1854 dalla cava del luogo detto *Iola*, posto al Sud della città di Lecce, ed a circa $^1/_8$ di miglio discosto dalla medesima; dalla profondità di palmi 30 allo incirca, contando dalla superficie del suolo„ (1). Il prof. O. G. Costa ne intraprese lo studio nel 1864;

(1) O. G. Costa—*Paleontologia del Regno di Napoli*, in Atti Acc. Pont., vol VIII, pag. 49.

e, per relazioni che egli trovava tra questo ed i coccodrilli di Honfleur e di Caen (1), li attribuì al genere *Streptospondylus*, facendone una nuova specie, che distinse col nome di *Lyciensis*. In seguito, riconoscendo che il genere *Streptospondylus* poteva essere compreso nel genere *Steneosaurus*, la chiamò *Steneosaurus Lyciensis* (2).

Ma la parentela del nostro coccodrilliano con quei sauriani giuresi non si può, ora, in alcun modo sostenere.

Il prof. Capellini (3), che ebbe tra mani, per confronto, il moncone del cranio, escluse giustamente il genere *Streptospondylus* o *Steneosaurus*, ritenendo doversi piuttosto riferire al genere *Crocodilus*, avendo esso moncone affinità col *Crocodilus* delle colline di Sewalik di Falconer e Cautley, il quale, a sua volta, ha grandissima analogia col vivente *Crocodilus biporcatus* (4).

Certo a un esame fugace, come potè farlo il prof. Capellini, il frammento del cranio di Lecce presenta una sagoma molto simile a quella d' un cranio intero di coccodrillo, e inoltre il bel dente (Tav. II. fig. 1) conservato *in situ* rassomiglia moltissimo a quello di *Crocodilus biporcatus* illustrato da Owen (5).

Ma un più accurato esame istituito su due cranî di *Cr. biporcatus* esistenti nel museo di anatomia comparata della nostra Università, sul citato coccodrillo di Sewalik, sul classico lavoro di Toula e Kail (6) intorno al *Gavialosuchus eggenburgensis* e sulla memoria dello stesso prof. Capellini relativa al *Tomistoma calaritanus*

---

(1) Cuvier — *Ossem. foss.*, vol. V.

(2) O. G. Costa — *Paleontologia delle provincie napolitane*, in Att. Acc. Pont., vol VIII, App I, pag. 68.

(3) G. Capellini — *Sul coccodrilliano garialoide di Cagliari*, in Mem. Cl. sc. fis. e mat. della Acc. dei Lincei, ser. 4ª, vol. VI, 1890.

(4) Falconer's Palaeontological memoirs — *Fauna antiqua sivalensis — On the fossil Crocodiles of the Sewalik Hills by captain* P. T. Cautley. London 1868, pag. 344.

(5) Owen R.—*Odontography or treatise of comparative anatomy of the teeth*, pag. 291, pl. 75 fig. 1.

(6) Toula F. u. Kail J. A.—*Ueber einen Krokodilschädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich.* Denkschriften d. k. Akademie d. Wissenschaften — Band L, pag. 299, Wien 1885.

mi ha indotto ad escludere, per gli avanzi di Lecce, il genere *Crocodilus*, e ad attribuirli invece al genere *Tomistoma* o *Gavialosuchus*.

Infatti, confrontando un cranio di *Crocodilus biporcatus* col fossile di Lecce, si rilevano molte evidenti differenze; come, paragonando questo col *Gavialosuchus* di Eggenburg e col *Tomistoma* di Cagliari, si notano le molte affinità che qui sotto esporrò.

Invero le ossa nasali sono nel *Crocodilus* assolutamente più larghe che non nel fossile di Lecce, e i loro margini esterni corrono tortuosamente simmetrici alla sutura mediana, mantenendo quasi sempre una costante larghezza e nell' ultimo tratto convergono rapidamente, conficcandosi nei premascellari.

Invece i nasali del coccodrilliano di Lecce, per forma, andamento e dimensioni, rispondono perfettamente a quelli del *Gavialosuchus eggenburgensis*, col quale anzi hanno di comune la particolarità di divergere lievemente a un certo punto della loro lunghezza.

Le ossa mascellari, nel *Crocodilus*, sono molto più larghe e spianate e presentano un contorno sinuoso, sia osservate dall' alto che di profilo; mentre quelle del fossile in esame (completando il mascellare destro della slabbratura notata ed il sinistro della parte mancante) si vedono, osservate dall' alto, formare coi margini esterni due curve simmetriche declinanti dall' indietro in avanti fino a diventare quasi parallele e rettilinee, come anche, osservate di profilo, si vedono giacere su di un sol piano.

Questa disposizione dei mascellari dell' esemplare di Lecce è perfettamente uguale a quella dei fossili di Eggenburg e di Cagliari.

Le ossa palatine dei *Crocodilus* non terminano ad angolo acuto con lati rettilinei, ma sono alquanto allargate, e solo verso l'estremità di esse i margini esterni, convergendo rapidamente, si conficcano nei mascellari.

Anche per le dimensioni e la forma della volta palatina il fossile di Lecce ha completa analogia con quelli di Eggenburg e di Cagliari, mentre non ne offre alcuna coi *Crocodilus*, i quali hanno la volta del palato molto più larga ed a contorno sinuoso, come sinuosa è la linea dei margini esterni degli alveoli.

La sutura mediana giacente in un livello più alto della linea degli alveoli (essendo inarcata la volta palatina) è caratteristica del gen. *Tomistoma*, e questo carattere, sebbene meno accentuato, si riscontra anche nel vivente *Tomistoma Schlegeli* (1), intermedio tra i *Tomistomata* fossili ed il *Gavialis gangeticus*, che ha la sutura mediana ad un livello inferiore a quello degli alveoli (più lontana dalla volta superiore del cranio): ciò che rende ellittica la sezione del rostro.

Tali considerazioni, unite ad altre che dirò qui appresso, mi persuadono ad escludere il genere *Crocodilus* ed a riferire il campione di Lecce al genere *Tomistoma* o *Gavialosuchus*.

Difatti, isolando sulla Tav. II del lavoro di Toula e Kail una porzione di cranio compresa tra il 6° ed il 12° dente (a cui corrisponde il moncone di Lecce), se ne vede la completa rassomiglianza, tale da togliere ogni dubio sulla determinazione generica.

Nei denti si riscontra soltanto una lieve differenza, perchè essi non corrispondono per dimensioni a quelli dell'esemplare di Eggenburg, che li ha alquanto più piccoli; tuttavia la forma ne è presso che identica: curvi in dietro ed in dentro, bicrestati, sottilmente striati ed ellittici.

Aggiungerò anche che due denti raccolti dal prof. Lovisato uno nelle argille di Fangario (Bingia Fargeri), l'altro nella *pietra cantone* di Piazza d'Armi, presso Cagliari (dei quali il prof. Bassani mi ha gentilmente mostrato disegno e descrizione), sono in tutto simili a quelli del fossile di Lecce; ed in quelle località appunto, tanto a giudizio del prof. Lovisato (2) che del prof. Capellini, furono rinvenuti avanzi di *Tomistoma*.

Da quello che si è detto finora risulta che l'esemplare in esame deve ascriversi al genere *Tomistoma* Müller, il quale, come è

(1) Müller und Schlegel — *Over der Krokodillen van der Indischen Archipel. — Verhandlingen over der natuurlijke Gesch. der Nederl. Overzee* — Bezittingen 1839—44.

(2) Lovisato D. — *Nuovi resti di coccodrilliano fossile nel miocene di Nurri*, in Rend. Acc. dei Lincei, 1892.

stato accennato ora anche da Zittel (1), comprende il genere *Rhynchosuchus* Huxley ed il *Gavialosuchus* Toula e Kail.

Quanto alla specie, poi, la forma e la dimensione dei denti, il cordone osseo scorrente lungo le ossa mascellari nella volta del palato, la forma e l'andamento delle ossa nasali sono elementi che mi inducono a ritenere il coccodrilliano di Lecce diverso da quello di Cagliari. Nè può associarsi all'altro di Eggenburg, perchè nel nostro il diametro d'un dente (28 mm.) è presso che uguale alla larghezza del mascellare nel punto dov'è impiantato, e la distanza interalveolare è $^2/_8$ del diametro del dente; mentre nel secondo le mascelle sono molto più larghe relativamente alla grandezza dei denti, e la distanza tra questi è maggiore.

Nessun confronto ho potuto stabilire col *Tomistoma champsoides* (2) del miocene di Malta, perchè esso è rappresentato dalla porzione del rostro che manca nel nostro campione.

Concludendo, è da ritenere che il rettile di Lecce appartenga al genere *Tomistoma* (*Gavialosuchus*) Müller e rappresenti una nuova forma di esso: *Tomistoma Lyceensis* O. G. Costa sp.

APPENDICE

Proveniente dallo stesso calcare miocenico di Lecce trovansi in questo gabinetto di geologia i resti d'una *Chelone*, anch'essa studiata dal prof. O. G. Costa nel 1864 (3) e denominata *Chelonia varicosa*.

Essa è rappresentata dalla parte posteriore del clipeo, a cominciare dalla 5ª piastra neurale, ed è ancora impiantata per la parte esterna in un pezzo di calcare.

I contorni delle piastre costali e le estremità delle costole sono ampiamente erose; delle piastre marginali non rimane che qualche vestigio. Le piastre costali sono quasi di forma rettango-

(1) Zittel K.—*Grundzüge der Palaeontologie*, pag. 695. München und Leipzig 1895.

(2) Lydekker R.—*On the occurrence of the Crocodilian genus Tomistoma in the miocene of the Maltese islands*. Quarterly Journal of the Geological Society, vol. XLII, pag. 20. London 1886.

(3) O. G. Costa — *Paleontologia del regno di Napoli*, in Atti Acc. Pont., vol. VIII, pag. 8, tav. I.

lare, sempre più espanse alla estremità quanto più si avvicinano alla pigale. Le piastre neurali hanno forma d' un esagono più o meno allungato nel senso della colonna vertebrale, ristretto posteriormente ed alquanto slargato nella parte anteriore. La pigale è di forma triangolare, col vertice anteriore smussato.

Alcune piastre distaccate dalla roccia hanno lasciato su questa le impronte dei solchi e delle suture, impresse sulla sostanza ossea dalle placche cornee, distrutte poi dalla fossilizzazione. Nel posto lasciato scoperto sulla roccia dalla 5ª neurale e dalla 5ª costale destra, si scorge un rilievo rettilineo (corrispondente a un solco della parte ossea), che dà in parte il contorno della 4ª placca neurale; l'altra parte di detto contorno si può ricostruire coi rilievi che sorgono nel posto lasciato scoperto dalla 6ª piastra costale destra.

Ricostruendo idealmente la 4ª neurale cornea, si può argomentare che essa avea forma esagonale, alquanto allungata.

L' ornamentazione delle varie piastre ha un unico motivo: solchi sensibilmente paralleli dirigentisi all'esterno, più fitti al centro, dove sono intramezzati da altri solchi perpendicolari ai primi, in modo da formare un reticolo a maglie irregolari, più compatte e sensibili nella parte mediana e diradantisi verso la periferia.

Molto difficile è il poter determinare cheloniani che mostrano soltanto la parte interna del clipeo. Trattandosi poi d' un esemplare così male conservato, non intero, senza alcun sussidio di altre ossa o della completa disposizione e forma delle placche cornee, mi è stato impossibile potere istituire efficaci confronti con altri cheloni e determinarne con esattezza la specie.

Dalla forma e dalla disposizione delle piastre e delle costole e dalla ricostruzione della 4ª placca neurale, si può soltanto asserire che il fossile in esame appartiene al genere *Chelone*.

Gabinetto geologico dell' Università di Napoli, Gennaio 1896.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Fig. 1. — *Tomistoma* (*Gavialosuchus*) *Lyceensis* O. G. Costa, sp.; avanzo del cranio, visto dalla parte superiore (2/3 della gr. nat.).

Fig. 2. — Il medesimo, visto dalla parte inferiore, volta palatina (2/3 d. gr. nat.).

Tav. II.

Fig. 1. — Dente intero con porzione del mascellare super. sinist. (gr. nat.).

Fig. 2. — Placca dermale, superficie esterna (id.).

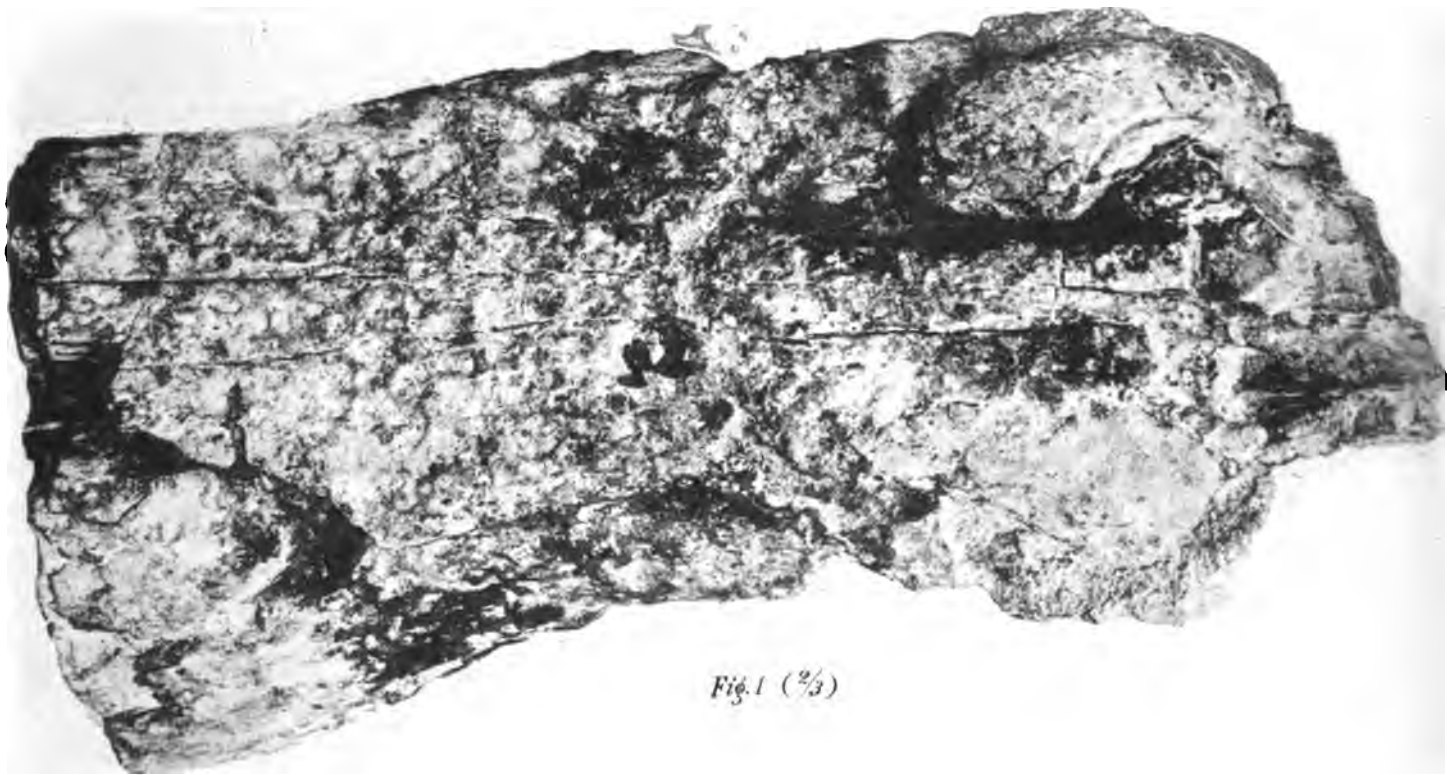
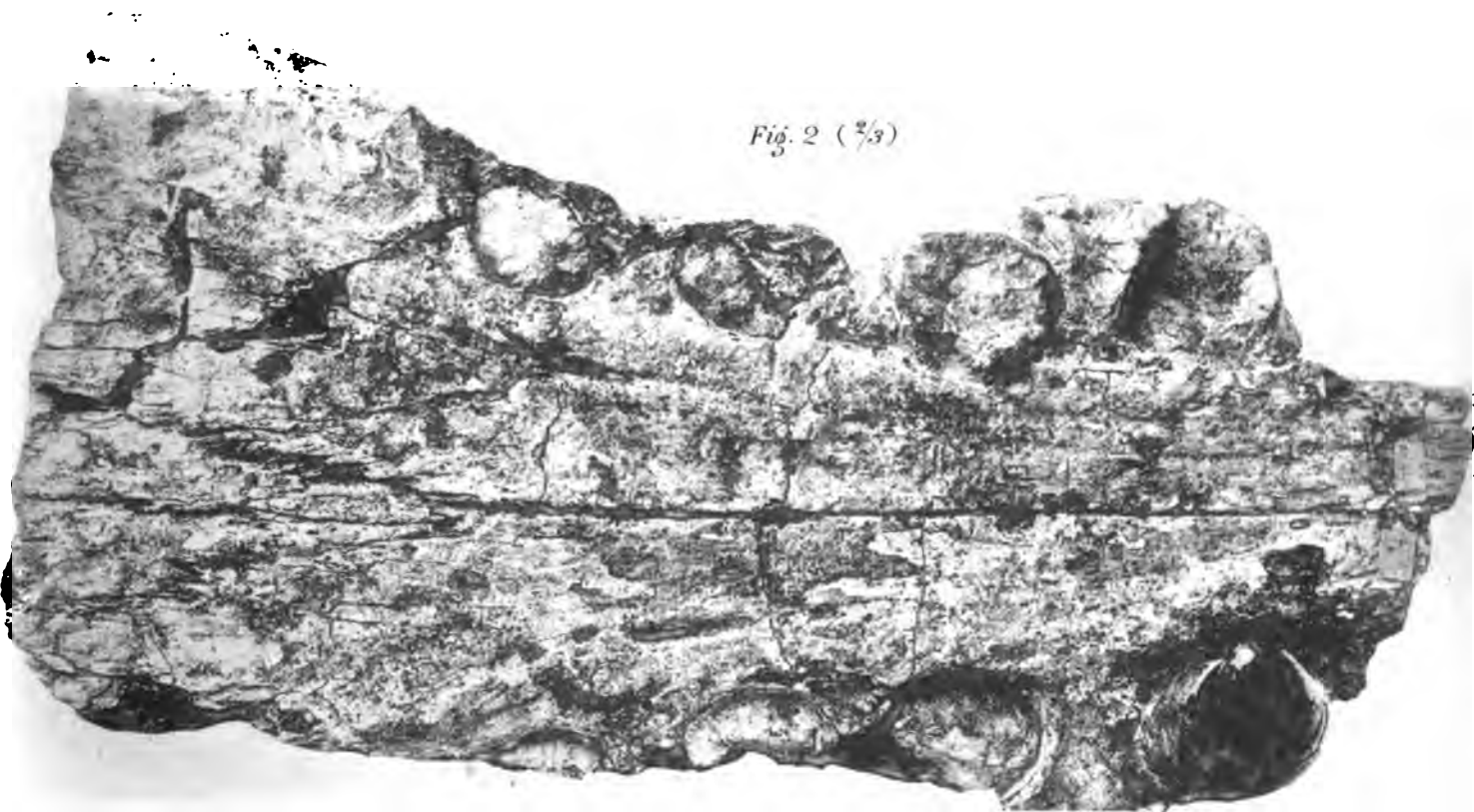
Fig. 3. — Placca dermale, superficie interna (id.).

Fig. 1 (2/3)

Fig. 2 (2/3)

FOT. T. SCARPATI. NAPOLI

1
2
3

Memoria XVI.

Contribuzione allo studio dei terremoti in Sicilia

del Prof. CARMELO SCIUTO PATTI

È ben conosciuto come la Sicilia fosse una fra le regioni del globo le più gagliardamente scosse e vessate da continui e violenti tremuoti; com' è funestata ancora più, sin dall' epoca terziaria, da continue accensioni vulcaniche.

Gli antichi ad esprimere il complesso di sì terribili fenomeni geodinamici, sismici o vulcanici, che sì orribilmente travagliano la Sicilia, non seppero immaginar di meglio che la sepoltura sotto di essa di un immane e formidabile gigante: *Encelado* o *Tifeo*, figlio del *Tartaro* e della *Terra;* che gli antichi favoleggiatori ed i poeti dipinsero con la destra distesa al Peloro, la sinistra a Pachino, e i piedi al Lilibeo, ed il capo sotto dell' Etna, dal cui infuocato alito esalano continue fiamme (1), onde addimostrare la perenne attività di questo terribile vulcano; come ai movimenti di questo immane e formidabile gigante attribuirono i violenti e continui scuotimenti del suolo (2).

Stupenda sintesi simbolica delle teorie antiche e moderne sul vulcanismo; che come causa prima travaglia il suolo della Sicilia,

(1) Fama est, Enceladi semustum fulmine corpus
Urgeri mole hac, ingentemque insuper Aetnam
Impositam, ruptis flammam expirare caminis:
Et, festum quoties mutet latus, intremere omnem
Murmure Trinacriam, et coelum subtexere fumo.
VIRG. *Aeneid.* lib. 3.

(2) Saepe remoliri luctatur pondere terra
Oppidaque, et magnos devolvere corpore montes
Inde tremet tellus.
OVID. *Metamorph.* lib. 5.

Et quoties detractat onus cervice rebelli
In dextrum, laevumque latus: tunc Insula fundo
Vellitur, et dubiae nutant cum manibus Urbes
CLAUDIANO — *de raptu Proserpinae.*

il quale manifestasi or con le accensioni vulcaniche ed or con gli scuotimenti del suolo. Fenomeni tutti derivanti da unico principio sì, ma ben distinti e marcati fra di loro. Unica la causa che li produce, il *gigante,* simboleggiante il vulcanismo; distinti però i fenomeni, o manifestazioni di esso: le eruzioni ed i tremuoti.

Si noti per tanto: che come con le immense dimensioni assegnate dagli antichi favoleggiatori a questo formidabile gigante, da comprendere tutta quanta la Sicilia, con gli arti così disposti intesero accennare non solo la potenzialità dei fenomeni sismici ma la distinzione della sede loro; come ben altra cosa intesero di accennare ponendone il capo ed il torace sotto dell' Etna.

Or tutte queste cose, nel mentre dimostrano chiaramente come sì svariati fenomeni, in siffatto modo espressi nella favola, fossero stati ben compresi e conosciuti in epoca precedente ad ogni storia, rivelano altresì come gli antichi avessero saputo rendersi ragione non solo della distinzione fra i fenomeni vulcanici, propriamente detti, ed i sismici, ma ne hanno anche quasi precisato il punto di applicazione delle forze endogene.

I Geologi quasi tutti, nei tempi andati, hanno indistintamente attribuito al terribile vulcano che ci sovrasta, i varii terremoti che in ogni tempo hanno scossa la Sicilia: avendoli considerati come tutti provenienti dal suo unico focolare. Oggi però il progresso degli studii geologici, vulcanologici e sismici, è venuto a modificare la succennata credenza.

Oltre al venire distinti i fenomeni vulcanici dai sismici, questi, a mio avviso debbono anche venire distinti fra di loro in ordine alla provenienza medesima; e già siamo al caso di ravvisare in Sicilia varii centri sismici, marcati e distinti fra di loro, e quel che monta più stabiliti in località, che per lungo corso di secoli sembra di essere rimaste invariate, e in prossimità de' tre capi o promontorii dell' isola.

Or non solo la geologia, ma più che questa la storia, ben ponderata e vagliata dei tremuoti, che per lunghi secoli hanno scossa la Sicilia fornisce indicazioni sicure per riuscire all' assunto. Le

osservazioni sismiche, oltre al non essere, per la brevità del tempo da cui datano, ed al non essere stabiliti finora in tutti i luoghi dell' isola i relativi osservatorii, non sono ancora al caso di fornire dati sperimentali, che potrebbero cotanto giovare. E però, sul riguardo fa d' uopo solamente affidarci ai dati storici che diligenti scrittori, quali il Mangitore, l' Alessi, il Gemmellaro, il Ferrara ed altri forniscono sicuri.

È questo l' argomento che ardisco sommettere al giudizio di questa Accademia.

È noto come sul finire del secolo decimo settimo la Sicilia fosse stata tutta quanta in modo orribile replicatamente scossa da violenti tremuoti, e funestata da spaventevole eccidio, specialmente nella parte sud-est di essa.

È noto come il giorno undici del mese di gennaio dell' infausto anno 1693 un violentissimo tremuoto distruggeva completamente, in un istante, molte floride città, terre e borgate della Sicilia, fra le quali segnatamente Catania, con l' eccidio, in questa sola città, di ben sedici mila abitanti, i due terzi della popolazione d' allora (1); ed in tutta la Sicilia oltre ai novanta mila !!!

La parte dell' Isola allora più violentemente scossa, e che ne subì i maggiori disastri, fu appunto quella a sud-est, prossima al Capo Passaro. In vero furono le due provincie di Catania e di Siracusa quelle che ne risentirono i più funesti effetti, e ne riportarono i maggiori danni; e più che la prima la seconda delle due succennate provincie. Fu l' antico *Val di Noto* che venne maggiormente funestato con grande occisione dei suoi abitanti, meno il *Val di Demona*, ed ancor assai meno il *Val di Mazzara;* quantunque tutte e tre ne risentissero fortemente le scosse.

Da relazioni e notizie autentiche tramandateci da scrittori contemporanei rilevasi come le città allora completamente distrutte dalle fondamenta furono ventidue, altre quarantadue lo furono in gran parte; e le rimanenti città, terre, e borgate tutte della Sici-

(1) In quell' epoca Catania numerava 24000 abitanti.

lia, furono anch'esse fortemente scosse, rimanendone anche molte più o meno danneggiate.

In altro mio lavoro d'indole puramente storica (1) ho dettagliatamente esposto quanto allora di sinistro accadeva in Catania, con tutte le particolarità che riguardano quella spaventevole catastrofe. E però non mi farò a replicare quanto allora avveravasi di terribile e funesto, e solo accennerò ai fatti i più salienti che interessano più da vicino il tema assunto, e che possano servire di guida onde venire, per quanto sia possibile alla determinazione del punto d' applicazione delle forze sismiche.

Il fenomeno però al quale s' accenna non è affatto isolato nè nuovo in questa regione. Violenti tremuoti sono venuti in varie epoche a funestarla , ed immergere nel lutto industriose popolazioni; i quali tremuoti in tempi da noi molto lontani, ed anche in tempi a noi più vicini, sonosi manifestati, ed hanno egualmente scossa in modo orribile, la medesima regione; lo che, varrebbe a dimostrare e confermare la quasi perenne attività non solo, ma la permanenza quasi costante di forze endogene nella medesima località; e di ravvisarvi di conseguenza la esistenza di un vero centro sismico che vi funziona da secoli, anzi dalla più remota antichità.

Accennando anzi tutto alla potenzialità di quel tremuoto è da notarsi come oltre della Sicilia tutta, l' isola di Malta tremò anche essa terribilmente, e ne patì considerevoli danni (2); e furono anche le scosse sentite sulla costa africana di Tunisi ed al Capo Bon; come dall' altra parte tremò la estrema Calabria ; e le Isole Eolie furono anch' esse fortemente scosse (3). Lo chè, con la estensione del fenomeno in sì lontane parti, mostra la potente intensità di esso.

Fenomeni spaventevoli presentò anch' esso contemporaneamente il mare lungo tutta la costa meridionale della Sicilia: un violen-

(1) Il tremuoto del 1693—ovvero *la Distruzione e la Riedificazione della Città di Catania*— Ricordo Storico con Documenti—lavoro inedito.

(2) Mongitore—*Storia dei terremoti in Sicilia*, p. 406.

(3) Mongitore—*Op. cit.* p. 410.

to maremoto. Questo fenomeno fortissimo nel porto e nello stretto di Messina, si mostrò più violento però nel golfo di Catania, come in tutto il seno Megarico e nel porto di Agosta, com'altresì nel porto di Siracusa ed in altri lidi intorno all'isola. (1)

Accennando brevemente alla storia di questo violentissimo tremuoto è da sapersi come verso le ore quattro e tre quarti di notte (ore 21, 07 tem. med. d' Europa) un fortissimo tremuoto scuoteva tutta quanta la Sicilia, più fortemente però la parte orientale di essa. Catania ne risentì più che altra i funesti effetti, e con essa molte altre città e terre del *Val di Noto* furono colpite di desolazione e di lutto. In Catania fra morti e feriti numeraronsi trenta persone (2). Altro terremoto, anch'esso di molta violenza, avveravasi la domenica, verso le ore 16 (ore 9, 23 tem. m. d' E.); il quale non fece che aggravare i danni dei già lesionati edificii. In Catania l' altissima torre campanaria, fu vista, con questa seconda scossa, inclinarsi alquanto a mezzogiorno (3). Finalmente lo stesso giorno undici, domenica, alle ore venti e tre quarti (ore 14, 09 t. m. d' Europa) una violentissima scossa distruggeva dalle fondamenta Catania e con essa molte altre città e terre della parte sud-est dell'Isola, apportando ovunque lutto e desolazione orribili, con l' eccidio, come ho detto di novantatre mila abitanti, rimasti sotto le rovine (4).

Il R. P. Francesco Privitera da Catania M. O. uno dei fortunati superstiti, miracolosamente scampato a quello spaventevole eccidio, nella sua *Dolorosa Tragedia* dà un dettagliato elenco di tutte le città, terre e casali della Sicilia, più o meno distrutte dal

---

(1) Mongitore—*Op. cit.* p. 407-408—Boccone—*Museo di Fisica—oss.* 1. p. 4.

(2) I morti furono solamente tre; rovinarono però varie case, e molti palazzi furono danneggiati—Privitera · *Dolorosa Tragedia.*

(3) Questa torre era alta p. sic. 350=m. 90.

(4) Gli storici sono discordi nel riferire il numero totale delle vittime, chi lo attenua chi lo spinge oltre. Io ho ritenuta la indicata cifra di 93000 che credo la più esatta, quale risulta da un documento officiale: La Relazione dei Vescovi di Catania e di Siracusa fatta alla S. Sede. *Archivio Arcivescovile di Catania.* Vol, I. *Le Glorie di Mons. Riggio* cart. Il Mongitore ed il Caruso segnano il numero delle vittime intorno a 60000.

tremuoto, con la indicazione del numero delle vittime per ogni singola località (1).

Il dotto Can. Antonino Mongitore, dal canto suo, nelle *Annotazioni* al Rocco Pirro ; *Sicilia Sacra* (2) dà un più distinto notamento delle città e terre distrutte pertinenti all' antica diocesi di Siracusa, con la distinta non solo del numero delle vittime, ma con la indicazione della totale o parziale loro distruzione.

Sulle relazioni tramandateci da questi due autorevoli scrittori è stato da me compilato il seguente elenco :

Notamento fornito dal Mongitore per la Diocesi di Siracusa.

		abitanti (3)	morti
Siracusa	distrutta in gran parte	15399	4000
Noto	totalmente distrutta	12043	3000
Caltagirone	distrutta in quarta parte	12339	800
Lentini	totalmente distrutta	10063	3000
Mineo	totalmente distrutta	6723	1335
Vizzini	distrutta in gran parte	10678	2000
Agosta	totalmente distrutta	6173	2300
Carlentini	totalmente distrutta	2751	100
Palazzolo	totalmente distrutta	1572	700
Scordia	distrutta in gran parte	907	30
Buccheri	totalmente distrutta	3295	452
Niscemi	distrutta in parte	1483	(4)
Palagonia	totalmente distrutta	1863	40
Cassaro	totalmente distrutta	1458	15
Biscari	totalmente distrutta	1108	200
Floridia	totalmente distrutta	1037	20
Licodia	totalmente distrutta	4598	753
Avola	totalmente distrutta	6225	300

(1) Privitera · *Dolorosa Tragedia*—Catania—Stamperia di Paolo Bisagni 1695 p. 97.

(2) Rocco Pirro—*Sicilia Sacra—Edit. tertia emendata et continuatione aucta cura et studio S. T. D. D. Antonini Mongitore.*

(3) Il numero degli abitanti in gran parte è dato dal Boccone il quale scrive (*Museo di Fisica*—Oss. 3) di averlo desunto dal rapporto inviato dal Municipio di Siracusa, al Consiglio supremo d'Italia a Madrid—però il numero delle vittime differisce alquanto da quello dato dal Pirri che qui si riporta. Altre notizie sono state da me raccolte nel *lexicon* dell'Ab. Amico.

(4) Manca il numero delle vittime.

		abitanti	morti
Militello	distrutta in metà	6438	1276
Francofonte	totalmente distrutta	2039	345
Giarratana	totalmente distrutta	2981	541
Spaccaforno	distrutta in terza parte	7977	400
Sortino	totalmente distrutta	6316	1500
Ferla	totalmente distrutta	3610	800
Modica	distrutta in metà	18203	3400
Scicli	totalmente atterrata	9383	2000
Ragusa	totalmente distrutta	9946	5000
Chiaramonte	quasi tutta rovinata	4830	303
Monterosso	totalmente atterrata	2340	200
Vittoria	distrutta in metà	3950	200
Buscemi	totalmente distrutta	2191	900
Comiso	distrutta in parte	5305	90
Melilli	totalmente distrutta	5480	900
Aquila (1)	totalmente distrutta	2910	1407

Dal superiore elenco rilevasi come il totale numero dei morti nell'antica diocesi di Siracusa, secondo il Mongitore fu di 38307; e tutte queste città rientrano nello antico *Val di Noto*.

Nel *Val di Demona* in cui rientra la diocesi di Catania, secondo il Privitera, le città e terre distrutte sarebbero state:

		abitanti	morti
Catania	totalmente distrutta	24000	16050 (2)
S. Agata Battiati	totalmente distrutta	1402	20
Plachi	totalmente distrutta	715	2
S. Giov. la Punta	totalmente distrutta	1082	59
Tremestieri	totalmente distrutta	996	30

(1) Anticamente *Ocula*, volgarmente detta *Ochiolà*, a questa successe l'odierna *Grammichele*.

(2) Nessuna città della Sicilia patì allora maggiore disastro di Catania. In vero, se si considera il numero delle vittime rispetto a quello degli abitanti si osserva la eccezionalità del rapporto; i due terzi della popolazione, che in nessuna altra! Su tale proposito è da notarsi quanto scrive Boccone — *Museo di Fisica* Oss. 1. p. 12 — " Nella città di Noto ed in quella di Lentini la scossa replicata, che fu sentita alle ore 16, la domenica mattina, fu causa che il popolo ed una parte della nobiltà, avvertiti ed intimoriti si portassero subito alla campagna, e non perissero tutti, perchè seguendo poi il terremoto alle ore 21 del medesimo giorno, la maggior parte della gente si trovava fuori della città, ed in effetto sarebbe seguita una strage universale di quei popoli, per avere il terremoto alle ore 21 di essa domenica rovinata tutta la città di Lentini, e della città di Noto lasciato in piedi solamente 12 o 15 braccia di muraglia. " e

		abitanti	morti
Mascalucia	totalmente distrutta	1413	55
Massa Nunziata	totalmente distrutta	394	55
Viagrande	totalmente distrutta	1602	260
Trecastagni	totalmente distrutta	3264	500
Pedara	totalmente distrutta	1582	475
Nicolosi	totalmente distrutta	844	14
Borrello, Stella Aragona,	totalmente distrutta	172	2
Aci Equilea	quasi totalmente distrutta	12895	739
Aci Catena	quasi totalmente distrutta		80
Aci S. Lucia	quasi totalmente distrutta		52
Aci S. Filippo	quasi totalmente distrutta	6363	30
Aci S. Antonio	quasi totalmente distrutta		114
Aci Valverde	totalmente distrutta		15
Aci La Consolazione	totalmente distrutta		42
Aci Bonaccorsi	totalmente distrutta	884	34
Aci Castello	totalmente distrutta	331	32
Aci Trezza	totalmente distrutta	225	29
Misterbianco	totalmente distrutta	1891	4
Fenicia (1)	totalmente distrutta	1651	14
Paternò	pochissimi danni	4011	20
Adernò	pochissimi danni	(?)	2
Mascali	distrutta in parte	1998	15

Di talchè il numero dei morti nella diocesi di Catania sarebbe stato di 18544.

Il Privitera nota ancora la città di Sciacca con 900 morti, rientrante in *Val di Mazzara*.

Il medesimo scrittore poi cenna, come più o meno scosse dal tremuoto, senza che però vi fossero state delle vittime: Caltabiano, Castiglione, Linguaglossa, Randazzo, Bronte, Maletto, rientranti

---

così avvenne in molte altre località, che completamente distrutte il numero delle vittime fu insignificante. Or in Catania la succennata scossa delle ore 16 la domenica, fu parimente avvertita. Però il pregiudizio volgare della replica del terremoto dopo le 24 ore, ed essendo state queste trascorse, dalla prima avvertita il venerdì, si credè scongiurato il pericolo: e si corse da tutti al Duomo per celebrare un solenne ringraziamento; quindi nessuno fuggì non solo, ma rientrarono in Città coloro che si erano rifuggiti in campagna; da ciò la spaventevole catrastofe.

(1) Malpasso vecchio.

tutte nel perimetro dell'Etna, ed in *Val di Demona,* come altresì : Regalbuto ed Aidone rientrante in *Val di Noto.*

Caruso nella *Storia di Sicilia* (1) scrittore anche contemporaneo scrive : " Nè solo in quel Valle (di Noto) e nella parte orientale della nostra Isola , ma sin nella parte opposta di essa , che guarda verso occidente, arrivò l'impeto e la forza dell'orribile scossa, e ne tremarono Trapani, Marsala e Mazzara , che sono le più lontane dal Mongibello; ed in Palermo restarono sì sconguassati i piccoli edificii, che calcolo essere il danno a non meno di 700000 scudi (2) „ ed accennando ancora a Palermo soggiunge : *Il Vicerè istesso , abbandanata la Città , andò per lungo tempo ad abitare sulle galee* (3).

Or il dettagliato elenco surriportato delle città e terre completamente distrutte, di quelle che lo furono solo in parte, e delle altre che solo furono più o meno fortemente scosse, offre il destro di determinare su di una carta le zone più o meno colpite da sì violento tremuoto, e tracciare delle linee isosismiche che comprendano tali zone; e precisare di conseguenza, con qualche approssimazione, il centro d' impulsione delle forze sismiche.

La carta geografica di Sicilia, che accompagna il presente lavoro , disegnata su quella rilevata dallo Stato Maggiore Italiano , porta appunto tracciate varie linee che segnano il limite delle indicate zone.

Accennando a queste zone la prima sarebbe quella ove sperimentossi il massimo d' intensità di sì violenta è terribile commozione tellurica, che apportò la totale distruzione di ben 23 città, terre e borgate del *Val di Noto,* quali furono :

Agosta, Avila, Aquila *(Occhiolà),* Biscari, Buccheri, Buscemi, Carlentini, Cassaro, Ferla, Floridia, Francofonte, Giarratana, Lenti-

(1) Giov. Battista Caruso—*Storia di Sicilia*—continuata da Gioachino Di Marzo. Palermo. Stab. Tip. Lao, 1877.

(2) Vol. IV, lib. XIX, p. 216.

(3) Op. Cit. p. 117.

ni, Licodia, Melilli, Mineo, Monterosso, Noto, Palagonia, Palazzolo, Ragusa, Scicli, Sortino; e 18 altre in *Val di Demona* quali: Catania con le sue borgate: Battiati, Plache, La Punta, Tremestieri, Mascalucia, Massanunziata, Viagrande, Trecastagni, Pedara, Nicolosi, Misterbianco, e Fenicia *(Malpasso)* ed i così detti quartieri di Aci o borgate: Aci-Catena, S. Filippo, S. Lucia, S. Antonio, Valverde, la Consolazione, Bonaccorsi, Aci-Castello, e Trezza.

Or la linea circoscrivente tale zona risulta, come mostra la figura, un arco d' ellisse aperto a nord-est, i cui rami si limitano entrambi nel littorale orientale della isola: a sud nella marina di Avola, ed al nord al Capo detto de' Mulini, tra Trezza ed Acireale; e chiudendo i rami di questa curva, quali il loro andamento accenna, ne risulterebbe una figura ellittica il cui asse maggiore sarebbe nella direzione di sud-ovest a nord-est, avente la lunghezza di chilometri da 90 a 100 circa, e l'asse minore chilometri da 60 a 70 e però racchiudente un' area di circa 5000 chilometri quadrati.

E questa zona sì estesa sarebbe la *isosismica fortissima.*

La rientranza di questa zona per chilometri 30 circa, lungo l' asse maggiore della stessa, nel golfo di Catania, e nel seno di Agosta, spiega chiaramente la violentissima commozione impressa alle acque del mare, da produrre quel terribile maremoto che allora avverossi.

Però la parte la più violentemente scossa, sulla terra ferma, in cui, oltre alla totale e completa distruzione degli edifici, manifestaronsi le più violente commozioni del suolo risulta compresa fra Agosta, Floridia, Palazzolo, Buccheri, Francofonte e la foce del Simeto; e racchiudendo parimente con una linea le indicate località, risulta del pari una figura ellittica, disposta come la precendente ed egualmente orientata; il cui asse maggiore, rientrante alquanto in mare, misura la lunghezza di chilometri 60, e l'asse minore chilometri 40 circa.

E questa sarebbe la zona *mesosismica* propriamente detta.

E però è al centro di figura di questa zona che potrebbe collocarsi, il centro sismico cercato.

In vero furono le contrade intorno a Melilli, Cassaro, Ferla, Sortino, Lentini e Carlentini, racchiuse dentro la indicata curva, ove manifestaronsi più potentemente gli effetti del sotterraneo impulso; " *Dal monte presso Sortino,* scrive il Mongitore (1), terra che stà quasi al centro di questa zona, *si spiccò una grande mole, su cui era una cisterna piena d' acqua, e si rotolò in giù mezzo miglio; e si fermò senza sfrantumarsi... Fra la terra della Ferla e Cassaro due alti monti restarono appianati* (2). *Nella via che da Catania porta a Lentini, apertasi la terra, s' inghiottì un mulattiere colle sue mule ed all' istante si chiuse. Nella campagna di Catania—piana—s' aprì voragine larga otto palmi, lunga 250 passi, con immensa profondità;* oltre a mille altri sconvolgimenti del suolo e delle sorgive in detta zona comprese; fenomeni tutti proprii dei più violenti terremoti (3).

Oltre della indicata zona *mesosismica*, e dell' altra che sarebbe la *isosismica fortissima*, una terza è da considerarsene, dentro la quale i danni avveratisi furono egualmente funesti ma parziali. Questa terza linea *isosismica* che la determina, siegue, al sud, quasi il littorale del mare africano, da Pachino a Terranova, passando poi per Niscemi e Mirabella; e da questo punto, lasciando fuori Piazza, Aidone, Paternò, Biancavilla, Adernò e tutto il cono dell' Etna con una sensibile rientranza, verrebbe a svolgersi lungo il littorale sino a Fiumefreddo, passando per Mascali. Questa altra curva risulta egualmente in gran parte di forma ellittica, aperta ad oriente fra Pachino e Riposto, la cui distanza misura chilometri 140. E continuando il tracciato di questa curva, seguendo l' andamento dei rami, risulterebbe del pari altra ellisse, il cui asse maggiore verrebbe ad estendersi Kil. 50 circa in mare.

Questa zona comprenderebbe i territorii di Rosolini, Spacca-

---

(1) Op. cit. pag. 409.

(2) Caruso—Op. cit. p. 216—accennando a questo fatto scrive: «Poco distante dalla terra del Cassaro, che è nel territorio Siracusano, una valle in mezzo a due colli restò talmente serrata da due grossi macigni, precipitati da un monte vicino, che impedito l' adito ad un fiumicello, che scorreva dentro di essa, formossi un lago poco meno di tre miglia di giro.

(3) Bottoni—*De Immani trinacriae Terremoto.*—Bocconi *Museo di Fisica.*

forno, Modica, Scicli, Comiso, Vittoria, Biscari, Niscemi, Caltagirone, Mirabella, Piazza, Aidone, Nicolosi, Trecastagni, Acireale e Mascali, restando fuori tutta quanta la falda meridionale dell'Etna.

Al di là di questa linea, verso l'interno dell'isola, le scosse si manifestarono ancora più o meno forti sino a grandi distanze; e si propagarono decrescendo d'intensità sino allo estremo occidentale di essa.

È però notevole il fatto che nel mentre le scosse si manifestarono fortissime sino a Palermo, da produrvi gravi danni (1), Trapani, Marsala, e Mazzara da un verso ed a Messina dall'altro, le città poste ad ovest ed a nord dell'Etna, quali: Paternò, Licodia, Biancavilla, Adernò, Bronte, Maletto, Randazzo ecc. e tutta la regione dietrostante, sino al littorale del Tirreno, tuttochè località più vicine al centro sismico, non subirono danni di sorta, essendo state ivi solo appena avvertite le scosse: quasi che la enorme massa montagnosa dell'Etna, che vi si frappone, avesse impedito od almeno attenuata la propagazione delle onde sismiche in tale direzione (2), lo che chiaro dimostra la insenatura della terza curva.

Il maremoto sì violento che manifestossi nel golfo di Catania,

---

(1) Per quanto riguarda Palermo, oltre a quanto ne riferisce il Caruso op. cit. il Mongitore scrive: *La Città di Palermo Capo e Metropoli della Sicilia non andò immune da scuotimenti e danni: nella prima scossa non soggiacque che al solo terrore: nella seconda risentirono il Palagio Regio, gli Spedali, Grande e di S. Bartolomeo; e molti palazzi e case mostrarono il colpo del terremoto in molte fessure. Sol però caddero il campanile della Chiesa di S. Nicolò Tolentino, l'ornamento della facciata di una Chiesa ad uso dei macellai, e tre casette vicine e lo Spedale nelle carceri della Vicaria, e la Vista del Monastero di S. Maria delle Vergini* — op. cit. p. 408.

Per quanto riguarda Messina poi scrive: *Tutte traballarono le fabbriche restate con pericolose fenditure; poche precipitarono con la morte di 17.* — ivi.

(2) Su tale proposito il Boccone — *op. cit.* p. 10 scrive: «È considerabile come alcune Terre e Villaggi, fabbricati sopra lo stesso Monte Etna, non abbiano punto patito in questo terremoto del 1693; e sono le terre di Adernò, Paternò, Centorbi, li Greci — *Biancavilla* — ed altri villaggi vicini la città di Randazzo, bisogna riferire questa causa preservativa alla natura del sito che il massiccio del Monte Etna, essendo di spazioso diametro, non risentirne l'impeto delle scosse fatte nelle cavità distanti a detto Monte Etna.„

e nel seno Megarico, compreso fra Agosta e la penisola *Magnisi*, risulta d' altro canto, a mio avviso, spiegato dalla prossimità di questi mari al centro d'impulsione ed alla loro rientranza nella zona *mesosismica* di sopra cennata; come la fortissima commozione del mare nello stretto e porto di Messina, malgrado la considerevole distanza dalla indicata zona, sembra di non essere ad altro dovuta che all' urto, anzi allo strozzamento delle onde di propagazione che queste subirono nello insenamento dello stretto; in cui l' azione meccanica di spandimento e di riflessione rese più formidabile il fenomeno.

Altro fatto per tanto interessante a notarsi è quello come nella regione in disamina, *il Val di Noto,* le perturbazioni sismiche si tennero pel periodo di anni quattro, in perenne attività.

In vero, non furono solo i violenti tremuoti, di sopra cennati, che allora avveraronsi. Molti altri ne seguirono che non cessarono di funestare in quell'anno medesimo, e nei successivi le popolazioni del *Val di Noto.*

" Nè dopo l' orrido ed universale terremoto, scrive il Mongitore (1), cessarono gli scuotimenti. Per tutto il mese di gennaio non passò giorno senza sentirsi qualche scossa, in particolare in Catania, Siracusa, Agosta, Lentini e nel Contado di Modica. Nel mese di febbraio, tutta la parte meridionale dell' isola frequentemente patì scuotimenti e si udivano sotterranei muggiti. Nel susseguente marzo fra il Promontorio Pachino e Catania, tremò con frequenti ma interrotte scosse la terra. A prima aprile sull'ora 14 Catania fu così fieramente conquassata che caddero le poche reliquie delle fabbriche restate in piedi, e precipitò il Castello Ursino (2). In Messina nello stesso giorno caddero alcune fabbriche. In Siracusa pure andarono in rovina edificii, e le case di legno fabbricate fuor

---

(1) Op. cit. p. 409 seg.

(2) Veramente il Castello allora non cadde, è tutt' ora in piedi; subì però danni considerevoli nelle sue opere avanzate, che erano di minore robustezza.

le mura traballarono con tanta violenza che molti vi restarono feriti. In Agosta, Lentini ed altre città infierì il terremoto anche sulle rovine. Nei susseguenti mesi, di tratto in tratto, si udirono le scosse in Catania ed altrove: io mi ritrovo una relazione del Sig. D. Innocenzio Roccaforte Bonadies, Palermitano e canonico della Cattedrale di Catania, persona eruditissima, che notò con esatezza i giorni ed ore quando accaddero in quella città, e tennero in continuo terrore gli abitanti di essa. Il P. D. Silvio Boccone nel suo *Museo di Fisica* oss. 1. con cui narra alla distesa questo terremoto a fog. 12 attesta essere state le scosse, al più leggiere, in questo e seguente anno 1800. „

" Nè finì, soggiunge il medesimo scrittore, col terminare dell' anno 1693 il terremoto, in tutto l' anno susseguente di tratto in tratto, le minacciò nuove rovine. „

Il Privitera (1) nota 12 terremoti nel 1694 : indicando i giorni, il mese e l' ora in cui avvennero. Il citato can. Roccaforte nella sua relazione manoscritta, oltre quelli successe a Catania, ne aggiunge altri, come a 9 aprile nella Città di Patti e Capo-Orlando: a 12 dello stesso mese in Siracusa, a 19 maggio in Aci, con la rovina di alcune fabbriche (2).

" Non restò privo di scosse, siegue il Mongitore, l' anno 1695; poichè a 8 di maggio si fecero sentire in Catania, e a 23 settembre nella stessa città ed in Siracusa più violente ad ore 22. „

" Nel 1696 altra volta si sentì il terremoto a 20 aprile, ad ore 18, e fu pure sentito in quasi tutto il Val di Noto. „

Ditalchè in sì lungo periodo di tempo, d' anni quattro, la terra non cessò mai di traballare, funestando sempre la medesima regione. E però ben può dirsi che l' accensione, o meglio l' attività sismica di questo focolare, mostrò di non smorzarsi ben presto; come altresì di non essersi spostato di molto il punto d' applicazione delle forze sismiche. I tremuoti poi avveratisi nel littorale del

(1) Op. cit. p. 94.
(2) Mong. op. cit. p. 411.

Tirreno, Patti e Capo d' Orlando nell' aprile del 1694, e tre giorni dopo in Siracusa e nel maggio susseguente in Aci, mostrano come sì violenta e prolungata commozione tellurica abbia pure potuto produrre il risveglio di altri piccoli centri; o lo spostamento del centro sismico principale come spesso si nota nelle grandi conflagrazioni sismiche.

Che questo centro sismico poi non sii stato accidentale od avventizio, ma da lunghi secoli stabilito nella medesima regione, vien confermato e dimostrato, come da tempi assai remoti sino ai giorni nostri, non ha tralasciato, ad intervalli più o meno lunghi, di mostrarsi attivo ed inalterato ; e costantemente nella medesima località : funestando sempre la medesima regione.

Tralasciando di accennare ad epoche molto lontane , perchè mancanti di dati storici precisi, basta allo assunto di ricordare solo i violenti tremuoti avveratisi posteriormente al mille. Sono rimasti memorabili nel secolo undecimo , quelli successi negli anni 1005 , 1063, 1068 e 1072, registrati dal Gemmellaro (1), che riuscirono quasi tutti funesti al *Val di Noto*, e che potrebbero in un certo modo, i tre ultimi , considerarsi e comprendersi come prodotti da unica commozione tellurica, che esplicossi dal 1063 al 1072 , val quanto a dire per un lungo periodo di anni nove.

Sono rimasti anche memorabili, nel secolo dodicesimo ; quello del 1140, con cui vuolsi di essersi rovinata la cattedrale di Siracusa ; e più che questo il violentissimo tremuoto del 4 febbrajo del 1169, che distruggeva completamente Catania (2) e molte città e terre del *Val di Noto;* quasi della medesima intensità e violenza di quello sopra descritto del 1693 , riuscito egualmente funesto alla medesima regione, e con le identiche condizioni.

(1) *Vulcanologia dell' Etna* p. 167. *Tavola delle Eruzioni dell' Etna e dei terremoti di Sicilia.*

(2) Matteo Silvaggio catanese nel libro *Colloq. trium Pereg.* f. 143, scrive: *Anno Domini 1169, 4. Idus febbruarii, Indictione prima, propter Aetnae Terraemotum caecidit Cathaniae tectum majoris Ecclesiae, et interfecit 16 millia tam virorum quam mulierum et Abatem cum XL Monachis.*

Catania fu allora, come nel 1693, totalmente distrutta, con lo eccidio di sedici mila abitanti. Lentini lo fu egualmente dalle fondamenta, e così quasi tutte le città e terre del Val di Noto, con la totale uccisione di venticinque a trenta mila abitanti.

Scrittori contemporanei quali Pietro Blasenze ed Ugone Falcando, e poi Fazello, Filoteo, e molti altri storici ci hanno tramandata, con molte particolarità, la narrazione di quel terribile disastro. Ugone Falcando, scrittore contemporoneo, accennando a questo violentissimo tremuoto ed ai fenomeni più rilevanti che allora manifestaronsi, accenna in modo speciale anche al maremoto che ne seguì lungo il littorale orientale della Sicilia, specialmente nel porto di Messina, dove il mare, dopo di essersi diseccato ed allontanato dal lido, tornato violentemente, invase il littorale in modo da superare le muraglie, e per le porte s'introdusse in città (1).

Giovanni Filippo da Bergamo, accennando a questo terremoto, e parlando esso pure del maremoto scrive: che il mare dopo retrocesso, invadendo nuovamente il littorale, trasse a se ed assorbì circa cinque mila persone (2).

Il Torcagnotta nella *Stor. del Mondo*, citato da Mongitore, accenna pure al grande numero delle vittime: *che il crescere di un subito per tutte le marine dell' Isola, il mare a se tolte ne avea;* ed il Morigia, riferisce (sempre secondo il Mongitore): *che un fiume nella medesima isola, corse con grande velocità addietro ed annegò più di cinque mila persone.* Accennando a questo fiume sembra certo di essere stato il Simeto, il quale, per la violenza del maremoto. attese le basse sponde e la prossimità della foce al centro sismico, avrebbero potuto benissimo le onde del mare invadere ed inondare molta estensione della bassa Piana di Catania; e la popolazione

(1) " Messana vero mare cum tranquillissimum esset, in se ipsum primo se contrahens, paulisper cessit a littore, deinde pedententem rediens praefissas litoris metas transiliit. murosque civitatis alluens, ipsis et se portis infudit. "

(2) « Catina etiam Siciliae civitas prorsus eversa fuerit, in qua circiter viginti hominum millia sunt oppressa. In ea quoque Insula contra aquarum naturam pelagos retrocessit et hominum 5 millia absorbuit " *Suppl. Chron.*

sommersa alla quale si accenna sarebbe stata probabilmente quella dell'antico Casale Simeto, *Ximet,* in tale epoca ancora esistente (1) e forse sin da quell'ora scomparso.

L'Autore della *Cronaca Pisana,* secondo l'Ughelli, citato pure dal Mongitore, dopo esposto il disastro di Catania accenna alla rovina totale di Lentini: notando come questa città venisse repentinamente nell'ora medesima conquassata, e rotta in due l'altura ove sedeva. Cenna parimente come fosse perita una parte di Siracusa, e fossero state completamente distrutti undici fra città, terre e castelli posti fra le città di Catania e quella di Piazza, con grande occisione di persone nelle vie e nelle campagne, ed accenna pure al maremoto che fù anche formidabile in Messina (2).

Sembra per tanto che la sfera d'azione di questa terribile commozione tellurica fosse stata anche più estesa di quella del 1693: essendosi avverati molti rilevanti fenomeni sopra più vasta estensione, da comprendere la zona isosismica fortissima, quasi tutto il *Val di Noto,* e parte ancora del *Val di Demona.* Il corpo montagnoso dell'Etna vi fu compreso tutto quanto. Ugone Falcando riferisce che con questo terremoto subissò l'orlo del sommo cratere dell'Etna dalla parte che guarda Taormina (3).

Questo terremoto si estese pure alle Calabrie, come notano Falcando, Fazello ed altri.

Ho voluto riferire per esteso, e con maggiori particolari, i fatti relativi a questa violentissima commozione tellurica, per dimostrare come la stessa fosse stata del tutto identica e forse più intensa di quella terribile del 1693, ed entrambe essere state prodotte dal medesimo focolare.

(1) C. Sciuto Patti. *Sul sito dell'antica Città di Symaetus* Arch. Stor. Sic. anno V, Palermo, Tip. dello Statuto.

(2) *Leontini inter duos montes repente eversa est, et quaedam pars Syracusae civitatis de praedicto terremotu periit. Et a praedicta Catania usque ad Plazza, undecim inter civitates, castra, et villae cum multis hominibus in via et agris oppressi perierunt, et Portus, de Messana 20 palmis funditus est siccatus, postea vero cum fortuna in locum suum reversus est.*— 3. Ediz. di Venezia tom. 10 f. III. Mongitore op. cit. p. 369.

(3) *Eoque pars Aetnei cacuminis, quae Tauromenium respicit, visa est aliquantum subsedisse,* op. cit.

Nè da tale epoca in poi questo grande focolare sismico è stato silenzioso sino al 1693. Tralasciando di notare i forti terremoti avverati nella medesima regione nei secoli susseguenti, XIII, XIV e XV, nel secolo decimosesto fu notevole quello del 1542, che si protrasse con varie e violenti repliche dal 5 agosto sino ai primi giorni di gennaio del susseguente anno 1543, accennato dal Maurolico (1); e con maggiori particolarità dal Fazzello, il quale specificatamente nota: come a cinque decembre di quell'anno un violentissimo tremuoto avesse scossa la Sicilia intera, particolarmente il *Val di Noto* (2); e come Noto, Siracusa, Agosta, Catania, Caltagirone, Militello, Mineo, Vizzini, Sortino, Melilli ed altre città fossero state le più danneggiate.

Non sono poi nè anco da passare sotto silenzio quelli successi in tempi a noi più vicini, nei secoli decimoottavo e decimonono.

Nel 1707 il Gemmellaro registra un forte terremoto che scosse Catania, Agosta, Lentini, Piazza, il giorno 16 ottobre. Nel 1717, a 4 aprile, il Mongitore ricorda altro violento terremoto che scosse tutto quanto il *Val di Noto,* inclusa Catania; ed a 19 settembre dello stesso anno, parimente Catania e tutto il *Val di Noto* (3).

Nel 1736, a 18 novembre, altro violento terremoto, scuoteva del pari tutto il *Val di Noto,* e fu maggiormente violento in Catania, Mineo e Troina (4); e per essere brevi, nel 1736, a 16 agosto, altro forte terremoto scuoteva Catania, Noto, Modica ed altri luoghi (5).

Finalmente, nel corrente secolo, nel 1818, a 20 febbraio, altro violento terremoto in Catania e nel Val di Noto, con ruine di fabbriche (6); e nel 1848, a 11 gennajo, altro fortissimo terremoto:

(1) *Hist. Sic.* lib. I. f. 227. « *In fine novembris et principio decembris, Catanae, Leontini, Lycodiae, Mineai, Leucatee, et Agrigenti, magno terremotu multa aedificia corruerunt.* »

(2) Eodem salutis anno 1542, in Sicilia quarta idus decembris, hora 23, Terraemotus ingens totam insulam, sed eam praecipue partem quae *Neti regio* appellatur, concussit.

(3) Op. *cit.* p. 414.

(4) Mongitore — op. cit. p. 420.

(5) Gemmellaro—op. cit. p. 172.

(6) Gemmellaro—op. cit.

con rovine in Agosta e Val di Noto, forte per tutta la Sicilia (1).

E però, da quanto è stato esposto, sembra indiscutibile l'esistenza, nella indicata regione, il *Val di Noto,* di un centro sismico, il quale da lontani secoli, come si è visto, è rimasto immutato e sempre attivo.

Pria di procedere oltre in questo studio fa duopo notare un fatto che sembra della maggiore importanza, in quanto che verrebbe a caratterizzare meglio il centro sismico in disamina.

Il fatto cui s'accenna è quello: che, nella ricorrenza di tutti i suddescritti terremoti, nel periodo or breve ed or lungo dell' agitazione sismica, l'Etna si è mostrato sempre silenzioso e tranquillo, anche nelle più terribili commozioni telluriche.

Egli è vero che nel fortissimo terremoto del 1169, che tanta strage apportava e si altamente funestava tutto quanto il *Val di Noto,* l'Etna mostrò quasi di prenderne parte. Però è da osservarsi che in quell'epoca l'Etna era da un anno circa in perfetta eruzione, al che va forse dovuto, anzichè alla violenza del terremoto, lo sprofondamento di parte dell'orlo del sommo cratere, accennato dal Falcando.

Parimente nel lungo periodo sismico che ebbe principio sull' esordire del 1693 e termina nel 1696, l' Etna nel 1694 pel corso di due mesi vomitò immensa copia di arene, onde scrive il Gemmellaro: *ingombrate furono le ruinate e le sorgenti mura di Catania.* Però in tale anno i terremoti, come si è cennato, non cessarono di prodursi con violenza fuori, e non mai dentro il perimetro dell'Etna, lo che dimostra come il fenomeno vulcanico, eruttivo, fosse stato del tutto indipendente dal sismico.

---

(1) Gemmellaro—op. cit.—il Di Marzo nelle annotazioni ed aggiunte al Dizionario Topografico della Sicilia dell' ab. Amico — art. Agosta—scrive: « È stata la terra la più sciagurata di Sicilia; sembra che tutti gli elementi abbiano congiurato alla sua distruzione: invasione, incendii, tremuoti, ed io fo mensione, particolarmente di quel del 1848, che essendosi per tutta la isola con variata intensità fattosi sentire, *distrusse di Agosta quasi la terza parte, con la morte di non pochi individui.* »

Ho voluto ciò esporre per dimostrare come i violenti terremoti che per sì lunghi secoli han travagliato, e funestato il *Val di Noto* non hanno avuto mai rapporto alcuno con l' Etna, come generalmente si è creduto.

Pria che il dotto Ab. Stoppani (1) avesse sì ben definiti, e classificati i terremoti, distinguendoli: *in vulcanici*, *parimetrici*, *e tellurici*, precisando i caratteri di ciascuna classe, il nostro vecchio Gemmellaro, diligente osservatore dei fenomeni dell' Etnea, nell'opera succennata, (2) ha notato come i molti terremoti avverati nel periodo di lunghi secoli in Sicilia sono pochissimi quelli che possonsi riferire all' Etna: " *Da questo breve riassunto di fatti,* egli scrive, *non si può conchiudere per nulla che i terremoti tutti di Sicilia vadano annessi a fenomeni vulcanici, mentre che fra* centosessantasei, *appena* trentasette *si sono manifestati compagni di eruzioni, e rarissime volte precursori, che anzi questi si sono verificati più nell' Etna stessa, che altrove, all' incontro i più tremendi fra* centoventinove, *che scossero la Sicilia, sono stati indipendenti, almeno in apparenza, dell' azione vulcanica* " (3).

E però sembra anche assodata la esistenza di un centro sismico nel *Val di Noto* non solo immutato e sempre attivo, ma indipendente affatto dall' Etna.

Attesa la violenza straordinaria dei descritti terremoti, e la estensione che assumono, da scuotere tutta quanta la Sicilia e le

---

(1) *Corso di Geologia*—Vol. 1. *Dinamica terrestre*, p. 436.

(2) *La Vulcanologia dell' Etna*—p. 158.

(3) Ecco anche sul proposito, quanto scrive MONGITORE — *op. cit.* pag. 347.

« Stimò DOMENICO BOTTONE *de Immani Trinacriae terremotu*, che i terremoti di Sicilia « non originassero dagli incendii di Mongibello: e si ride di quei che a questo monte attribi- « scono la causa dei terremoti: e aggiunge che anzi il Mongibello preserva dai terremoti la « Sicilia; poichè dalla sua bocca escono fuori i vapori, ed esalazioni sulfurei, bituminosi ed in- « gendiosi generati sotterra, causa dei terremoti: *Hæc enim Insula,* scrive a fog. 53, *sulfureis « scatens fondinis per Aetnam craterem, tanquam per caminum tetris e fulginibus defecatur, « ut ipsa ostendit experientia.* Aggiunge la esperienza essere, che allo spesso sia commossa la « Sicilia, e allora non vomiti i suoi incendii Mongibello; e al contrario vomitando i torrenti di « fuoco allor in Sicilia non si udiran terremoti. »

sue adiacenze, si rende evidente come l'*ipocentro* o il *foco sismico* debba trovarsi ad una profondità grandissima che potrebbe anche calcolarsi (1).

Ma in quale sito prossimamente corrisponde il centro d' impulsione delle forze sismiche ?

A mio avviso sembra non dubbio , attesa la sua permanenza nella cennata regione *mesosismica,* che oscilli infra i limiti segnanti la indicata figura, senz' essersi spostato giammai.

Dando uno sguardo alla costituzione geologica di tutta quanta la regione compresa dentro il perimetro della indicata zona *isosismica fortissima ,* si rileva come questa comprende tutta quanta la regione flegrea del Val di Noto, ove la formazione basaltica è cotanto estesa, che in nessuna altra parte della Sicilia; e come altresì rientrano in essa i basalti di Acitrezza, e di Pachino. Or il centro di questa formazione cade appunto dentro la zona *mesosismica* indicata. È in questa zona che stanno non solo le estese carriere basaltiche, ma vi rientrano ancora tutti gli altri che disseminati vi esistono d' unita agli svariati tufi basaltici, intercalati ad estesa formazione calcarea. Non potrebbe il focolare sismico del *Val di Noto* essersi sostituito, a quello antichissimo dal quale sgorgarono in sì gran copia le roccie basaltiche ? e le varie gole, dalle quali provennero , essere i meati da cui sprigionansi i gassi o meglio il vapore acqueo imprigionato, sotto enormi tensioni nelle visceri del globo, producente i terremoti ?

Il dotto ab. Stoppani sennatamente opina che il centro del terremoto non si può mettere là dove si verifica la maggiore intensità delle scosse, e la maggiore quantità degli effetti corrispondenti. Secondo il sullodato scrittore la località maggiormente scossa segna piuttosto la parte meno resistente; e tutto ciò in considerazione che la crosta del globo, benchè sia un sistema rigido, è ben lungi dal potersi considerare come un sistema continuo , elastico,

---

(1) Applicando il metodo suggerito dai signori Dutton e Hayden la profondità dell'*ipocentro* o *foco sismico*, considerando il raggio medio dell'ellisse *mesosismica* di chilometri 25, risulterebbe non meno di chilometri 43, 302.

omogeneo. Pure non può rivocarsi in dubbio, nel fatto speciale, che in questa regione cade la gola, come ho detto, del focolare dal quale provennero le antichissime roccie basaltiche.

In questo caso il centro sismico cadrebbe nel mezzo della zona *mesosismica* segnata sulla carta: fra Lentini, Melilli e Francofonte.

Pria di procedere oltre nella grave indagine, è da notarsi, come le varie linee isosismiche di sopra cennate, anzichè circolari, come dovrebbero essere, se fosse stato un punto solo il centro d'impulsione, presentano una forma ellittica; lo che dimostra essere stati varii i punti di sfogo in una data direzione; e ciò par che accenni piuttosto ad una sotterranea rottura della crosta terrestre, in direzione corrispondente a quella dell'asse maggiore della figura, da sud-ovest a nord-est, e della quale potrebbe anche calcolarsene la lunghezza.

E però sembra più ragionevole ricercare lungo questa linea, e nelle rotture radiali di essa, come è facile d' immagginare, che accompagnino questa rottura, i varii centri sismici, o meglio le gole, dalle quali si svolgono i gassi o vapori producenti il forte parosismo di sì terribili commozioni telluriche, che cotanto funestano la indicata regione.

Domenico Bottone scrittore contemporaneo al fatale tremuoto del 1693, diligente osservatore ed espositore fedele di quanto allora osservossi di notevole, riferisce un fatto, che raccolto dal Mongitore viene anche da lui registrato (1), cioè: che l' isola di Malta fu la prima a sentirne le scosse. In vero egli scrive: " *l' isola di Malta udì le sue prime scosse: onde restò così conquisa la sua Cattedrale che bisognò rifabricarsi. Indi passò alla Sicilia, e alla di lei parte meridionale, e in Val di Noto poco prima, che alla settentrionale in cui fu più tardi: onde dalla parte meridionale corse alla settentrionale, come osserva Domenico Bottone* de immani Trinacriae Terremotu f. 55. "

Però se ciò è vero, quantunque difficilissima, per non dire impos-

(1) Op. cit. p. 406.

sibile, la constatazione di un tale fatto, considerando che l'isola di Malta cade quasi nella direzione dell'asse maggiore della tracciata linea mesosismica, la supposta rottura, oltre al venire confermata, risulterebbe di una lunghezza considerevole, la quale nella sua massima parte cadrebbe in mare.

Benchè i dati storici di sopra esposti, per quanto particolareggiati, sono insufficienti, anche di loro natura, a compiere uno studio analitico che sarebbe di grande interesse per la scienza, offrono per tanto un mezzo anche valevole per un esame sommario, quantunque mantenuto, quasi esclusivamente, nel campo delle induzioni e delle ipotesi.

Pure tale essendo la costituzione geologica della regione nella quale si sono manifestate sì terribili conflagrazioni, sembra non dubbio che questo centro sismico, rimasto immutato e sempre attivo, perchè immutate sono rimaste le condizioni telluriche, ricada nel sito medesimo dell'antichissimo focolare che alimentò un tempo, in altra epoca geologica, le eruzioni basaltiche del Val di Noto.

E se vuolsi, in ciò anche troverebbe una spiegazione, la potente energìa e violenza dei terremoti provenienti da questo antichissimo focolare, in cui, spento il potere eruttivo, è rimasto più violento il potere sismico, che non è quello dell' Etna in attività vulcanica, la cui gola trovasi perennemente aperta, dalla quale i gassi possonsi più facilmente sprigionare, che non dalla prima la quale da antica epoca geologica trovasi ostrutta, e ne accresce di conseguenza la tensione.

In vero i parosismi sismici che manifestansi dentro il perimetro dell'Etna non sono mai sì terribili, quantunque anch'essi risultano spesso funesti e luttuosi, nè cotanto estesi da pareggiare quelli che, nel periodo di lunghi secoli, sono provenuti dal centro sismico in disamina.

Ciò nel mentre dimostra come questo focolare sismico sii del tutto indipendente dal focolare vulcanico dell' Etna, spiega anche il perchè questo formidabile vulcano si fosse mostrato nelle più grandi commozioni telluriche assolutamente silenzioso.

Questo lavoro era da molto tempo compilato, e presentato alla Segreteria di questa Accademia, quando mi è venuto in mano, uno studio dell' egregio ingegnere S. Arcidiacono : *Sul Terremoto del 13 Aprile 1895—Avvenuto in Provincia di Siracusa* (1).

Or tale studio nel mentre viene a confermare la perenne attività del centro sismico del Val di Noto, vale anche a confermarlo nella sua giacitura : cadendo anche, secondo l' Arcidiacono, l' area *epicentrale* di questa lieve perturbazione sismica , quantunque di assai limitate dimensioni, dentro l'area *mesosismica* di sopra cennata, avendo quasi Vizzini per centro.

Inoltre esaminando con qualche attenzione le linee *isosismiche,* indicate nella figura che accompagna il lavoro del Sig. Arcidiacono, tracciate da lui in base a relazioni locali, s'osserva: come in tutte queste curve , le quali hanno una forma parimente ellittica, l'asse di figura cade in direzione normale a quello della curva racchiudente l' area *mesosismica* da me indicata ; lo chè pare che confermi la supposta esistenza di rotture trasversali o radiali che accompagnano la rottura principale, la quale corre in direzione da sud-ovest a nord-est; la qual cosa, in un certo modo , fornirebbe, nel complesso , un' idea della disposizione dello apparecchio sismico di questo focolare.

Altro centro sismico, sembra non dubbio che esista nel *Val di Mazzara,* la cui azione estendesi di preferenza su tutta quanta la parte occidentale della Sicilia.

Forti tremuoti, sebbene non riusciti così luttuosi e funesti come quelli del *Val di Noto,* hanno anche scosso fortemente, da antico tempo questa parte dell' Isola.

La storia dei terremoti della Sicilia compilata dal dotto naturalista Carlo Gemmellaro, sulle indicazioni e notizie raccolte dal Can. G. Alessi nella *Storia Critica delle Eruzioni dell' Etna* (2) , e dall' eruditissimo Can. Mongitore (3), ne registra molti e violenti

(1) Inserto negli *Annali dell' ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico.*
(2) Atti dell'Acc. Gioenia 1ª Ser. T.
(3) *Sicilia-Ricercata.*

avverati in questa regione. Or questi terremoti sembra non dubbio di potersi considerare come provenienti da un centro sismico esistente in tale regione; il quale sembra di avere sede lungo il littorale meridionale dell' isola, e prossimamente nelle vicinanze di Sciacca.

Lunga è la serie dei terremoti che, a preferenza di tutte altre località di quella regione, hanno violentemente scossa la città di Sciacca e le sue vicinanze. Questa città cadde in rovina nel 1578, scossa da un violento terremoto; nel 1652, per quindici giorni soffrì urti d' estrema violenza e continui; nel 1725, per alcuni mesi il suolo fu così fortemente e così spesso scosso che gli abitanti dovettero rifuggirsi nelle aperte campagne; nel 1726 tutta la Sicilia occidentale tremò violentemente. Palermo allora ebbe perdita di uomini e di edificii. In giugno del 1740 Sciacca fu scossa ventidue volte con danno di fabbriche e persone. La scossa del giorno ventisei fu di una forte violenza, e si propagò sino a Palermo. Dopo la metà di dicembre del 1816 gli abitanti di Sciacca intesero uno straordinario rumore sotto la montagna che le stà vicina, ed in gennaio del nuovo anno le scosse furono così continue che in un giorno se ne avvertirono dodici così forti che gli edificii sembravano di venire svelti dalle loro fondamenta. I rumori allora e le esplosioni sotto la montagna divennero spaventevoli, impetuose le oscillazioni dal mare alla spiaggia che ne stà alle falde, ed i tremuoti così violenti che si estesero ad una grande distanza. Alla Sambuca lontana quindici miglia vi furono anche danni di fabbriche; ed un acuto odore di zolfo si era sparso in tutto l' aere nei dintorni di Sciacca. E mentre sì strani e forti sconvolgimenti agitavano la parte occidentale della Sicilia, la orientale era in perfetta calma, e nulla vide od apprese di quei fenomeni che pur durarono per tutto il mese di gennaio di quell' anno.

L' illustre storico e naturalista, il dotto abate Francesco Ferrara, scrutatore profondo dei fenomeni tellurici, in una sua Monografia portante il titolo: *Sopra i tremuoti della Sicilia in Marzo 1823,* considerando i fenomeni sismici e vulcanici della Sicilia, è

stato il primo, per quanto io mi sappia, con il suo acume profondo, a supporre e ravvisare la esistenza di varii centri sismici, marcati e distinti fra di loro, in Sicilia.

In vero a pag. 31 del cennato lavoro egli scrive:

" Tre principali fucine hanno il loro sfogo nei tre lati della Sicilia, e ciascheduna con forza proporzionata alla influenza delle circostanze che ne somministrano gli elementi. Quella dell' Etna che fuma sul lato orientale, per la immensità della sua energia, domina per tutta l' isola; negli eccessi più forti dei suoi fuochi, l' estensione triangolare trema tutta, risente tutto l' impero formidabile che vi esercita da tempi immemorabili, e i mugiti del Vulcano si fanno udire da una estremità all' altra di essa; ma più che le altre agitate sono spesso le parti ad esso vicine e quelle che s' estendono al Capo *Passero,* spazio di circa cento miglia in lunghezza, e un giorno bruciate da sterminati fuochi sotterranei. "

Sebbene l' illustre scrittore sembra di non far distinzione tra il focolare sismico del *Val di Noto,* che confonde con il vulcanico dell' Etna, il quale riconosce come il solo cui debbonsi anche attribuire le terribili commozioni telluriche che hanno funestata la cennata regione, accenna però in modo chiaro e preciso il focolare esistente sul lato meridionale della Sicilia, che chiaramente precisa nei seguenti termini :

" La Montagna di Sciacca, sul lido meridionale, e verso oc-
" cidente, pare che cuopra un luogo, dove da tempi immemora-
" bili operano gli elementi senza giammai cessare. Acque ardenti
" e vapori solforosi sortono dalla vasta sua massa; dalle oscure
" cavità che si aprono nella parte alta, scappano torrenti immensi
" d' acqua sotto la forma di vapori calorosi, penetrata negl'interni
" recessi senza che avesse la forza d' estinguere a totalità la sot-
" terranea fermentazione, essa viene così ad esalare nella nostra
" atmosfera investita dal fuoco; lo sviluppo riempie di cupo fra-
" gore gli antri della montagna, ma sovente la scuote in una
" maniera terribile; e l' urto fa sentirsi sino ad una grande di-
" stanza. "

E dopo passati in rassegna i fenomeni in tale località manifestati, quali sono stati di sopra esposti e numerati, a pag. 33 conchiude:

" È degno d' osservarsi che dirimpetto alla montagna di Sciac-
" ca, alla distanza di 70 miglia, sorge dal mare la Pantelleria, e
" presenta gli stessi fenomeni; isola vulcanica formata di lave e
" di altre materie bruciate; i fiumi di vapori ardenti d' acqua e di
" zolfo, che sortono incessantemente dalle sue cavità, dimostrano
" una grande fermentazione negli antri profondi sotto quel mare
" ed alla quale non manca che poco per rinnovare gli antichi in-
" cendii. „

E fu profeta!

E questa più che ipotesi, profezia, non mancò molto ad avverarsi. Dopo otto anni, nel mese di luglio 1831, fra Sciacca e l'isola di Pantelleria, manifestavasi un nuovo Vulcano sottomarino, che venne studiato, descritto e disegnato sul luogo da un altro nostro Socio e concittadino Carlo Gemmellaro, in un pregevole lavoro che si legge negli atti della nostra Accademia. (1)

Ho voluto trascrivere per esteso questa pagina del lavoro del Ferrara, non solo per avvalorare quanto di sopra ho esposto intornò a quest'altro centro sismico, ma per tributare ancora un omaggio di ammirazione alla memoria di questo esimio naturalista anch' esso nostro socio e concittadino, che con i suoi dotti lavori illustrò tanto non solo Catania e la nostra Accademia, ma la Sicilia tutta.

Un terzo centro sismico sembra non dubbio di esistere verso il capo nord-est della Sicilia e precisamente fuori del lato settentrionale di essa, nel vicino gruppo delle Eolie.

In vero i violenti tremuoti che da tempo anche immemorabile sonosi manifestati lungo la costa settentrionale della Sicilia, sembrano chiaramente d'indicare e confermare tale fatto.

(1) *Relazione dei fenomeni del Nuovo Vulcano sorto dal mare, fra la costa della Sicilia e l'isola di Pantelleria.* Atti dell'Acc. Gioenia Ser. I. T. VIII.

Tralasciando d'accennare i terremoti avverati in epoche da noi molto lontane, perchè non chiaramente indicate dalla storia, molti questa ne registra nell'evo moderno, che dimostrano chiaro la loro provenienza da un centro sismico esistente nelle vicinanze del cennato gruppo delle Eolie.

Il 22 di aprile 1717, sul far dell'aurora, cupo muggito sotterraneo accompagnò violento terremoto, che scosse tutti i luoghi della costa settentrionale sino a Messina, ma più violentemente soffrirono i luoghi rimpetto all'isola di Vulcano, come: Milazzo, Pozzo di Gotto, e Castroreale che ne dista 50 chilometri circa: venendo questa città affatto rovinata (1). Le scosse nei medesimi luoghi si rinnovarono nel 1732, e con più violenza nel 1736; in cui venne scossa violentemente tutta la costa settentrionale della Sicilia; e con maggior forza Palermo. Ciminna soffrì gravi danni e Naso molto di più (2).

Nel 1739 tremò parimente tutta la costa settentrionale della Sicilia (3). Nel mese di maggio di quell'anno infausto, dal giorno 4 sino al giorno 15, si contarono più di cento scosse; il giorno 9 un terribile rombo dell'isola di Vulcano fu seguito da violenta scossa che distrusse interamente la città di Naso (4).

" I vulcani delle Eolie, scrive Ferrara (5), presero molta parte ai fatali tremuoti delle Calabrie e di Messina nel 1783. Stromboli fu quasi sempre in straordinario travaglio; molti giorni sembrò un toro infuriato, che elevato sopra le onde spaventava con i suoi muggiti la sventurata Calabria e la vicina Sicilia. Vulcano lo accompagnò spesso: i suoi urli furono sempre terribili e immense le colonne di fumo e di fuoco. "

Nel 1810, il 16 febbraio, avverossi altro violento terremoto in Messina e dintorni di essa, nonchè nella vicina Calabria (6).

(1) Bottone—*De Trin. Terr.*—Messina 1717.

(2) Mongitore — *Op. cit.*

(3) Gemmellaro — *Op. cit.*

(4) Amico — *Lexicon Sic.* — Mongitore — *Descrizione dei fenomeni avverati.* p. 421.

(5) *Op. cit.* p. 36.

(6) Gemmellaro — *Op. cit.*

Il sullodato Ab. Ferrara, pare che inclini chiaramente ad ammettere tutti i succennati terremoti, ed altri avverati in epoche lontane e remote, essere provenienti dal focolare delle Eolie, là dove egli scrive: “ Il lato settentrionale della Sicilia è assediato da molte isole vulcaniche che gli formano una linea da oriente ad occidente .... Tutte quelle isole figlie del fuoco vulcanico, che le ha innalzate dal fondo del mare, portano il carattere impresso loro da quel terribile elemento, ma alcune ardono ancora e servono di sfogo alle fucine sotterranee (1). „

Il nostro socio Prof. L. Bucca però dallo studio orografico e geologico di questa regione, comprendente l' estremo di nord-est della Sicilia, e la vicina Calabria, accennando agli ultimi terremoti del Messinese, è più esplicito; e chiaramente indica la esistenza di questo focolare, scrivendo: “ È oramai assodato che tanto quel terremoto (1783) e i successivi sino all'attuale, sono in stretta relazione colla costituzione geologica delle Calabrie e del Messinese. Una lunga catena granitica e di roccie cristalline attraversa quelle contrade, dando loro l'aspetto alpino, e formando la Sila nelle Calabrie Citra, la Serra di S. Bruno e l' Aspromonte nella Calabria Ultra, e i Monti Peloritani nel Messinese. Una volta questa Catena era tutta continua: ora mentre una grande faglia la separa dalla Basilicata, oltre due faglie la spezzano alla parte superiore tra la Sila e la Serra di S. Bruno, formante l'istmo di S. Eufemia-Squillace alla parte inferiore, tra l' Aspromonte ed i monti Peloritani, formando lo stretto di Messina. Tutte e tre queste faglie sono avvenute secondo tre linee rette radianti dallo Stromboli. (1) „

Estendendo il medesimo studio Geologico ed orografico, allo estremo lembo di nord-est della Sicilia, dallo stretto di Messina sino al Capo Orlando, si riscontra la medesima formazione geologica, e l'oreografia accennerebbe ancora a varie faglie radianti parimente allo Stromboli.

---

(1) *Op. cit.* pag. 33.
(2) Bullettino dell'Acc. Gioenia fas. XXXVIII, Dicem. 1894.

E però sembra anche non dubbia la esistenza di un terzo centro sismico nelle vicinanze del gruppo delle Eolie.

Da quanto ho esposto fin quì, a mio avviso, sembra chiara la esistenza in Sicilia, e sue adiacenze di tre centri sismici, marcati e distiuti, oltre quello dell'Etna, ed indipendenti fra di loro.

Però le onde sismiche di ciascuno di essi, nelle grandi conflagrazioni estendonsi considerevolmente, ed in modo da invadere la sfera d'azione degli altri centri; di tal chè può dirsi, di non esistere affatto fra di loro zona neutra; lo che spiegherebbe, come i più violenti tremuoti, provenienti da uno dei detti centri, sonosi resi più o meno sensibili alla Sicilia intiera.

Accennando poi alla potenzialità di questi tre centri sismici, da quanto puossi raccogliere dai dati storici, sembra non dubbio di non essere in tutti eguale. Il centro sismico di *Val di Noto*, ha dimostrato rispetto agli altri centri, una maggiore energia. I suoi parosismi, oltre all'essersi manifestati più violenti, ed estesi e però riusciti più esiziali e funesti alle popolazioni della Sicilia, le commozioni telluriche da questo centro prodotte, sonosi altresì sperimentate della maggiore durata. La minore potenzialità si è riscontrata in quello di Sciacca.

In ordine poi alla ricorrenza delle cennate commozioni telluriche, dallo studio fatto, sembra questa ricorrenza succedersi ad intervalli di tempo quasi uguali per tutti e tre i centri succennati. E se una maggiore frequenza di tremuoti sembra di riscontrarsi pel centro sismico di *Val di Noto,* è però da notarsi, che spiegando gli altri centri la loro influenza, più che sulla terra sul mare, ed i maremoti non essendo stati che di rado registrati, solo quelli avvenuti in grandi conflagrazioni, poco o nulla potrebbe stabilirsi di positivo.

Dallo studio inoltre fatto su i varii terremoti avvenuti nel periodo di lunghi secoli in Sicilia, se i tre centri sismici di sopra indicati, sonosi mostrati costantemente fermi nelle indicate località,

non può escludersi il fatto di uno spostamento o passaggio delle forze sismiche da un centro all'altro, e quasi con un certo ordine od alternanza, che fa d' uopo di accennare.

In vero nel lungo periodo sismico che travagliò senza interruzione la Sicilia dal 1726 al 1740, si rese notevole tale continuo spostamento del punto d' impulsione. Il terremoto del 1726 che al 10 gennaio scuoteva tutto il *Val di Noto,* il 10 giugno susseguente, manifestavasi non solo in Catania, ma pure in Messina, Randazzo, Milazzo, Castroreale, Patti, ed in tutto quasi il *Val Demone.* A primo settembre però passava a scuotere il *Val di Mazzara,* ed oltre a Palermo s' avvertì a Mazzara, Marsala, Sciacca e Trapani. Nell' ottobre dell' anno medesimo, nei giorni 16, 19, 20 furono scosse con terribile forza: Cefalù, Tusa, Isnello, Gratteri, Geraci, Gagliano, Calatabiano; lo che dimostra come dal focolare del *Val di Noto,* la impulsione sismica fosse passata a quello delle Eolie, indi a quello di Sciacca novamente, per ritornare a quello delle Eolie, ove mostra di essersi infine concentrato. Nell' anno sussequente 1727 gli scuotimenti del suolo tennero quasi l' uguale camino. Nel mese di gennaio, nei giorni 5, 6, 7 le scosse furono violente nel *Val di Noto,* scuotendo fortemente: Noto, Siracusa, Modica, Agosta, Scicli, Ragusa, Avola, Vizzini, Palazzolo, e con minore intensità le scosse s' estesero a tutta la Sicilia. Nel maggio sussequente tremavano Sciacca e le sue adiacenze non solo, ma nel medesimo giorno, 8 maggio, il tremuoto fu anche avvertito in Palermo, Salaparuta, Sambuca, Partanna, S. Ninfa, Villafranca, S. Margarita, Girgenti e terre vicine, ed in quasi tutto il *Val di Mazzara;* e nel novembre, 24, si fe' sentire in Milazzo, indi nel giorno 30 in Salemi e Calatafimi. E però in quest' anno di continue oscillazioni, l' impulsione sismica passò dal focolare del *Val di Noto* a quello di Sciacca ed in ultimo in quello delle Eolie.

Nel 1728, in gennajo, si fè sentire nuovamente in Palermo, e sue vicinanze.

Nel 1729 a 25 aprile manifestaronsi forti scosse in Messina, Catania, Siracusa, Modica, indi più violenti assalirono Messina nel

giorno 28 giugno e nel susseguente giorno Patti, Milazzo, Castroreale ed altri luoghi del *Val Demone*; e però un passaggio dal focolare del *Val di Noto* a quello delle Eolie.

Nel novembre del 1730 il terremoto scuoteva nuovamente Palermo, ed al 18 novembre 1731 tutto il *Val di Noto* particolarmente Catania, Mineo e Troina; e però passaggio dal focolare delle Eolie a quello del *Val di Noto.*

Nel febbraio 1732 forti scosse avveraronsi in Alcamo, ed in marzo più violente in Messina, Milazzo e Castroreale, in agosto in Palermo e Monreale.

Nel 1733, a 29 novembre avveraronsi gagliarde scosse in Catania.

Nel 1735, tremuoti sull' Etna, in Palermo e Messina; nel 1736 in Palermo nuovamente; nel 1738 in Catania, Noto, Modica, ed in tutto il *Val di Noto*; nel 1739 in tutto il lato settentrionale dell' isola, e nel 1740 in Mazzara, Salemi e Sciacca.

In si lungo periodo di tempo *Encelado* non si ebbe requie alcuna, rivoltandosi continuamente da un fianco all' altro, e l' Etna solo negli anni 1727, 1732, e nel 1735 diede piccole eruzioni.

Oltre gli indicati tre centri sismici sembra anche non dubbia la possibilità d' altri centri, che, quasi come avventizii, sonosi manifestati in varii siti della Sicilia. E prova ne siano i violenti tremuoti che nell' aprile del 1822 manifestaronsi nelle vicinanze di Nicosia. Nel giorno sei di aprile dell' indicato anno una violenta scossa funestava la regione compresa fra l' Etna e le Madonie. Capizzi, Cesarò, Sperlinga, Troina, Gangi, Gagliano, Nicosia tremarono orribilmente. Nicosia però sembrò il centro dell' impulsione di tutte le scosse che replicaronsi per tutto quel mese. Il suolo di questa città sembrava che si volesse svellere a forza; essa perdè molte delle sue fabbriche, e gli abitanti spaventati andarono a trovarsi un asilo in campagna. E mentre che Nicosia e tutta la regione compresa fra l' Etna e le Madonie erano da tanti moti convulsi, la parte occidentale della Sicilia, e tutta la costa settentrio-

nale, la più vicina a quella regione, godevano perfetta quiete come altresì tutto il resto dell' isola.

Lo stesso potrebbe dirsi di altri terremoti avveratisi in altre località. Or tutti questi altri centri sismici, indipendenti dai tre di sopra cennati, non possonsi altrimente considerare che come semplicemente avventizii; come sono nell' attuale periodo del vulcanismo dell' Etna le eruzioni varie e le rotture che vi si succedono, ed i terremoti che funestano or una ed or un' altra località dell' Etna medesimo.

E però possiamo conchiudere la esistenza non dubbia di tre centri sismici in Sicilia, e sue adiacenze, marcati e distinti, ed indipendenti fra di loro e dall' Etna; e dei quali la positura ab antico mostra di non essersi spostata giammai; però non può nè anco escludersi la possibilità di centri avventizii, meno energici, nel resto dell'Isola. (1)

È desiderabile per tanto, che nelle indicate località venissero stabiliti, ove non lo siano, osservatorii sismici, corredati di varii apparecchi; al fine di potersi, con dati sperimentali, assodare la esistenza o meno degli accennati centri sismici di sopra indicati.

N.B. La tavola che accompagna il presente lavoro è stata delineata solo in base agli effetti del violento tremuoto del dì 11 gennaio 1693; il quale è il solo che, con maggiori particolarità, ci è stato tramandato dagli scrittori contemporanei. E però la stessa riguarda il solo centro sismico del *Val di Noto,* e per tale sola e speciale perturbazione sismica, oramai divenuta classica. D'altronde altre perturbazioni successe nella medesima regione, specialmente

(1) Un altro fatto, in ultimo, che a me sembra interessante di notare, che vale ad un tempo a stabilire delle relazioni fra gli indicati centri sismici, sarebbe quello: che il focolare sismico del *Val di Noto*, nel sito presunto, ed il focolare vulcanico dell'Etna, stanno su di una linea la quale prolungata al nord passa per lo Stromboli; come altresì l'isola di Pantelleria e Sciacca stanno su altra linea la quale parimente prolungata passa pure per lo Stromboli.

le più violente, come quella del 1169, sonosi manifestate quasi, come s' è detto di sopra, nelle identiche condizioni.

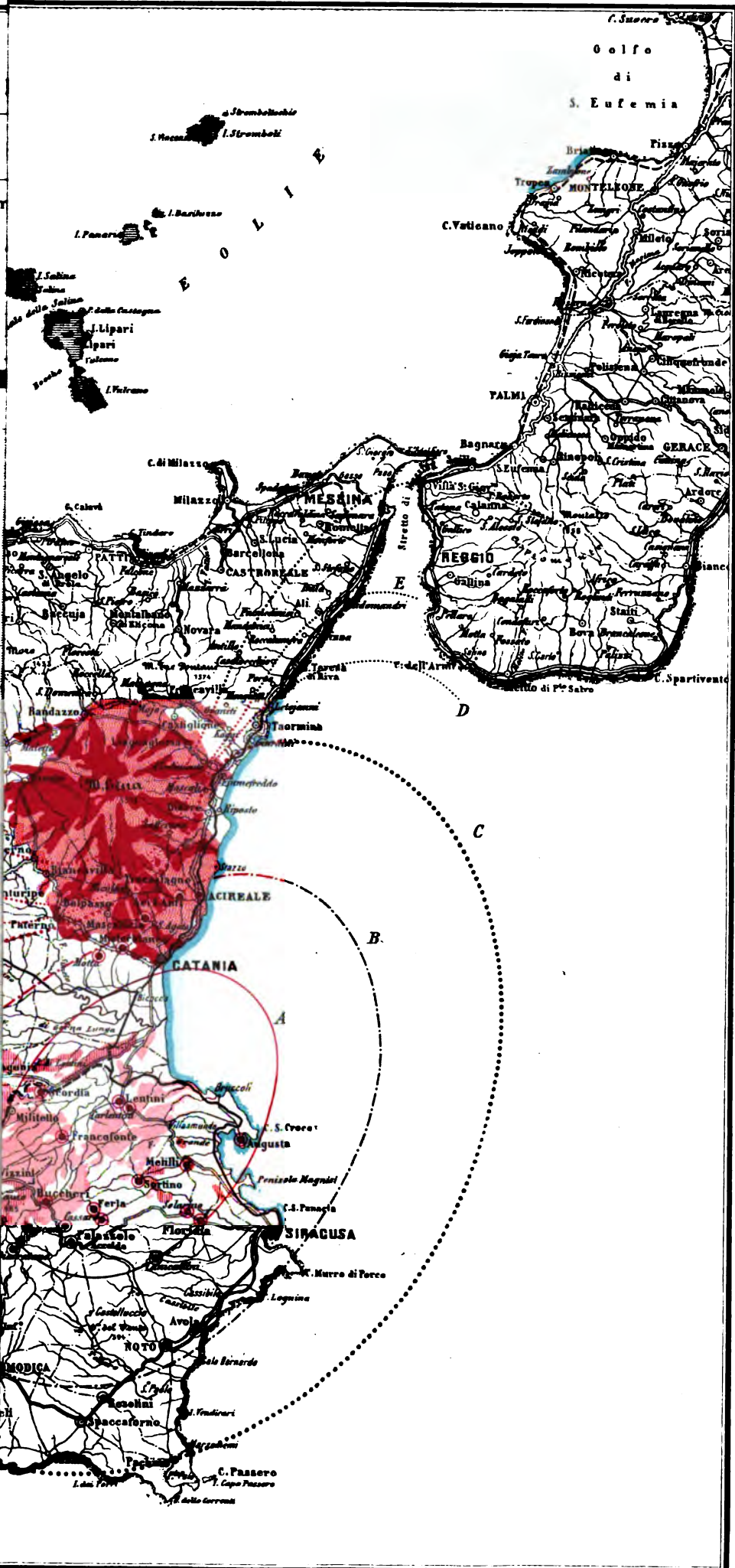
Per gli altri centri sismici siccome poco o nulla di particolare mi è stato dato di rinvenire, così non ho ardito di tracciare linea veruna che li riguardi : essendo sufficiente la indicazione del sito probabile, dove, secondo la mia maniera di vedere, pare che esistano.

Le linee quindi che veggonsi tracciate nella carta segnano:

A Linea indicante il limite della zona *mesosismica.*

B Limite della zona *isosismica fortissima*, dentro la quale avverossi la totale e completa distruzione delle città e villaggi.

C Limite della zona *isosismica forte,* dentro la quale avverossi la distruzione parziale delle città.

D, E Linee *isosismiche* accennanti la propagazione delle onde sismiche di decrescente intensità, tanto in terraferma che in mare.

Studio geologico sul circondario di Rossano in Calabria

Memoria del Dr. A. FUCINI

Alcuni anni addietro, avendo dimorato quasi un anno a Rossano intrapresi molte gite per quel circondario ed ebbi quindi agio di fare delle osservazioni sopra i terreni che compongono quella parte di Calabria.

Mi sono ora deciso ad ordinare alla meglio i miei appunti ed a pubblicarli per portare così il mio debole contributo alla conoscenza della geologia di quella regione importantissima.

È frutto delle mie osservazioni anche una carta geologica alla scala di 1 a 50,000 dalla quale è stata tratta quella unita al presente studio e che è alla scala di 1 a 100,000.

Il circondario di Rossano, nella parte orientale della provincia di Cosenza, comprende quel territorio che ad oriente dell' elevato altipiano della Sila scende al mare del golfo di Taranto, tra il fiume Crati ed il torrente Fiumenicà. Per comodo di studio, restringendo a levante i confini del circondario, prenderò per limite della regione che intendo studiare, il corso del torrente Fiumenicà e, allargando invece quei confini a ponente, mi estenderò fino al torrente Duglia, affluente del Crati. Quest' ultimo fiume a ponente, insieme col mare a tramontana e con la Sila a mezzogiorno completano i limiti naturali propostimi.

La Sila propriamente detta e come la intendono gli abitanti del luogo, è quella regione pianeggiante, semicircolare, che ad un' altezza di 1100 o 1200 metri sta fra la provincia di Cosenza e quella di Catanzaro, suddivisa in molti piani, distinti con nomi diversi, aventi una dolcissima pendenza verso il mare. Gran parte dei corsi

d' acqua che bagnano le provincie di Cosenza e di Catanzaro hanno origine in essa, ove hanno scavato profondi burroni, ed ove si trovano, elevati come isolotti sul piano predominante, i monti piú alti di tutta la penisola calabrese. Primeggiano: Botte Donato, nella Sila occidentale alto 1930 m.; Montenero nel mezzo della regione silana elevato 1881 m.; Volpintesta e Pettinascura nella Sila settentrionale alti m. 1730 il primo, 1707 il secondo, e molti altri. Dalla parte del rossanese la Sila comincia subito dopo Bocchigliero ed appena salite da Longobucco le pendici sulla destra del Trionto, il quale anzi vi ha origine e vi scorre per piccolo tratto. Del pari agli orli settentrionali ed orientali della Sila hanno origine tutti i corsi di acqua di una certa importanza che attraversano il nostro territorio e che si scaricano nel mare Jonio tra la foce del Crati e quella del torrente Fiumenicà. Fra questi, dopo il Crati, fiume principale di tutta la Calabria, che ha le sue origini nella Sila occidentale sopra Aprigliano al di là di Cosenza e che col suo corso inferiore bagna a N. O. parte della nostra regione, sono da notarsi il Coriglianeto, il Cino, il Colognati, il Trionto ed il Fiumenicà i quali tutti corrono rovinosamente dopo la pioggia, ma sono, almeno nella loro parte inferiore, asciutti in estate.

I terremoti che in ogni tempo e tanto potentemente hanno funestato l' Italia meridionale, spinsero fin da lungo tempo gli scienziati a studiare la natura del suolo di quella parte d' Italia, ed al desiderio di scoprire le cause di quegli infausti avvenimenti si devono appunto le prime osservazioni sui terreni che costituiscono la Calabria. Per brevità, facendo ora a meno di enumerare gli autori che si occuparono quasi sempre incidentalmente del nostro territorio, mi propongo di tenerne conto nel corso del nostro studio e senz' altro comincerò a prendere in rivista i varii terreni.

Granito

Il granito a mio credere è la roccia più antica e quindi sottostà a tutte le altre, formando il nucleo della grande massa silana

e si può quindi dire anche di tutta la penisola calabrese. La sua zona principale si mostra ai limiti settentrionali della Sila presso Longobucco e costituisce i terreni delle parti alte e più vicine alla Sila stessa delle zone montuose comprese tra il torrente Duglia ed il Trionto. Resultano infatti costituite da questa roccia le pendici che fiancheggiano il Coriglianeto dalle sue origini fino alla R^e^. Cardonato a cinque chilometri circa a monte di Corigliano. Anche più vicino a questo paese se ne ha forse un piccolo lembo alla R^e^. Locupera ed al fondo della valle, ove sbuca fuori dal gneis che lo ricopre. Alla Croce dei Ponti la formazione granitica passa dalla valle del Coriglianeto in quella del Cino che discende fin quasi alla pianura, sotto al convento del Patire ed ai monti delle Pietre Pizzute, ove quel torrente allarga grandemente il suo letto a cagione appunto della poca resistenza dei materiali che costituiscono le collinette che da quel punto lo fiancheggiano fino alla pianura.

Dalle Pietre Pizzute e dal Patire, il granito piega ad Est e con un lungo braccio passa sotto Rossano ove sopporta terreni miocenici e si arresta fra i torrenti Celati e Colognati, formando il Cozzo Varca.

Dalle Pietre Pizzute e dal Patire fino a Rossano il granito forma il baluardo suo più settentrionale, il quale, anche in epoca relativamente recente, dovette essere la scogliera ove s' infrangevano i flutti dell'Jonio e dalla quale i torrenti ed il mare staccarono i ciottoli granitici poco rotolati che in massima parte compongono i terreni adiacenti del terziario più superiore.

Per discreto tratto a monte di Rossano la formazione granitica è ricoperta da schisti filladici, ma ricomparisce nella parte alta della valle del Celati, dalla quale, per il piano di Scorsone, passa in quella del Colognati, della quale occupa fino alle Serra Castagna parte delle pendici che vi acquapendono sulla sua sinistra. Dalla Serra Castagna le roccie granitiche, riunitesi a quelle delle alte valli del Cino e del Coriglianeto, si allargano grandemente e con larga fronte si dirigono verso la Sila. A ponente, dalla valle del Coriglianeto esse passano in quella del Duglia ed anche in

quella del Mucone; a levante, senza essere delle altre disgiunte e scansando la vetta del M. Paleparto, costituita da roccie più recenti, discendono per la valle del Trionto fino a Longobucco. A Nord di questo paese, tra il M. Paleparto ed il M. Iantrinico se ne trova un lembo, disgiunto per mezzo di uno stretto braccio di terreno liassico dalla massa centrale silana e tendente ad allungarsi a tramontana quasi per riunirsi al granito dei monti sovrastanti a Rossano, dal quale è però separato dal terreno giurassico e da quello eocenico della valle del Colognati. Oltrepassato il paese di Longobucco la formazione granitica per le valli dei torrenti Manna e Macrocioli si avanza ancora alcuni chilometri a Sud, per immergersi dopo, ricoperta talvolta dal gneis e dal Miocene, entro la massa silana.

La maggior parte del granito della zona principale, interposta tra Corigliano, Rossano e Longobucco, è di color grigio ad elementi piuttosto grandi, distribuiti senza alcuna direzione prevalente. Il feldispato si trova spesso in grossi cristalli bianchi talvolta geminati, la mica abbondante è biotite color tabacco scuro e non vi scarseggia il quarzo piuttosto opaco. Per la mica biotite, ma abbondante, i francesi distinguerebbero questo granito col nome di granitite. La mica spesso cambiandosi in clorite dà origine ad un granito cloritico.

Per alterazione del feldispato questa roccia è spesso disgregabile ed all'esterno, in alcuni luoghi, per esempio nei monti sopra a Rossano ed a Corigliano, assume un aspetto terroso e quasi di roccia sedimentaria recente.

A Longobucco lungo il torrente Macrocioli, per la strada che sale alla Sila, si hanno graniti grigi, chiari con grossi cristalli di feldispato, generalmente bianchi, talvolta leggermente rossastri, con quarzo semitrasparente e con mica biotite. Da Longobucco ad Acri se ne trovano dei chiari e per contenere la mica bianca (muscovite) appartengono al gruppo granulitico.

Frequentemente ed in special modo nei dintorni di Rossano, al Cozzo dei Cappuccini, i graniti grigi sono attraversati da molti

filoni di pegmatite nella quale, cosa non rara pei graniti calabresi, furono riscontrati dei cristallini di tormalina dal compianto Dott. Busatti che ne esaminò al microscopio una sezione sottile.

Graniti rossi a grossi elementi si trovano sul Celati sotto Rossano e per la strada che da quel paese scende alla stazione ferroviaria.

Dal Prof. Lovisato, che parecchi anni addietro per incarico del Comitato geologico fece una ricognizione geologica per le provincie di Cosenza e di Catanzaro sono stati notati i graniti presso Cropalati, affiorare dagli schisti e dalle sabbie terziarie. Io non ho osservato presso quel paese nulla di simile ; le sabbie, i conglomerati miocenici e le roccie eoceniche che vi si trovano, riposano sopra le filladi sviluppatissime le quali non lasciano in quelle località affatto intravedere qual roccia le sopporti.

Il granito è la roccia che serve di base a tutti i terreni successivi dai più antichi ai più recenti. Lo vedremo infatti sopportare, tra il Cino ed il Crati, tutta la massa del gneis e degli schisti cristallini antichissimi e molta parte delle filladi meno antiche, nelle valli del Celati e del Colognati presso Rossano. A lui sono addossati a Nord di Longobucco parte dei terreni liassici e nell'alta valle del Colognati quelli giurassici ed una piccolissima porzione degli eocenici. Il Miocene riposa sul granito nei dintorni di Rossano e perfino ii postpliocene è a contatto con esso fra quel paese e quello di Corigliano.

A proposito della formazione granitica debbo qui rilevare la divergenza di vedute fra me e l'Ing. Cortese (1). Mentre egli crede che essa abbia fatto eruzione tra mezzo alle roccie schistose sovrapponendosi alle filladi, io ritengo invece che essa abbia servito di base a tutte le altre roccie per quanto antichissime. Scevro da ogni preconcetto quando feci le mie osservazioni non avrei mancato di rilevare dati e fatti tali da cambiare tanto le ultime deduzioni.

---

(1) E. Cortese—Descrizione geologica della Calabria (Mem. descr. della carta geologica d'Italia Vol. IX.) 1895.

II. Roccie cristalline schistose

Sopra i graniti si ha una serie di roccie più o meno schistose, per il loro colore e per la loro costituzione paragonabili a quelle delle Alpi occidentali riunite dal Gastaldi sotto la denominazione di Pietre verdi.

Il Lovisato nella sua gita attraverso la Calabria, ha raccolto in più luoghi e descritto molte varietà litologiche di queste roccie; il Prof. Bucca ne ha pure descritte alcune (1); così il Busatti ed altri, io mi contenterò di attenermi ai tipi principali fra i quali pongo il gneis, l'eufotidi, le serpentine ed i micaschisti.

Gneiss

Il gneis, ovunque si ritrova nel territorio che mi sono proposto a studio, lo si vede sempre a contatto col granito al quale si appoggia. Non costituisce una roccia molto estesa nè a quanto mi parve omogenea, passando gradatamente ed anco alternando con l'eufotidi schistose e con micaschisti. Io non l'ho incontrato che in due località distinte, a Corigliano e nei monti di Longobucco, sempre in connessione con altre roccie cristalline.

A Corigliano si può considerare come formato da due roccie di tipo diverso. Il più comune il gneis anfibolico, costituisce oltre che l'imbasatura della collina sulla quale è fabbricato il paese, anche la sua continuazione a sud, verso la montagna, e fino al suo incontro col granito che avviene a circa sei chilometri a monte di Corigliano. A levante tale roccia gneisica si allarga alquanto verso il Cino che però non raggiunge. Nella porzione più alta essa è sostituita dall'eufotide schistosa con la quale mi parve che facesse anche qualche alternanza. La roccia è di color verde grigio, granulosa ad elementi piuttosto minuti ed uniformemente distribuiti. Ri-

(1) L. Bucca—Sopra alcune roccie della serie cristallina di Calabria — Boll. d. R. Comit. geol. Vol. XV. Pag. 240.

sulta principalmente da mica muscovite e biotite in laminette lucenti, da orneblenda, da granuli di quarzo vitreo e di ortose più o meno alterato. È ricca di plagioclasio e di sostanze metalliche, (magnetite, ilmenite) ed è attraversata da numerosi filoncelli di quarzo. Il Rath (1) che osservò questa roccia a Corigliano, riconobbe che colà presenta una inclinazione da N. E. a S. O. e la disse attraversata da filoni di granito. Io non ho osservato questo fatto; solo ho potuto constatare la presenza del granito sotto le roccie gneisiche.

L'altro tipo di gneis che trovasi nei dintorni di Corigliano, è quello che in pochi e piccoli strati alterna con l'eufotidi schistose nella prima valle che trovasi a monte ed a sinistra percorrendo la strada che da quel paese conduce a S. Giorgio. Se la spiccata stratificazione non lo distinguesse potrebbe, con ogni verosimiglianza, esser preso per un granito poco alterato.

È costituito da elementi piuttosto grossolani; il feldispasto ed il quarzo tendono a distribuirvisi in massarelle lentiformi secondo i piani di schistosità e la mica cambiatasi in clorite dà la qualifica di cloritico a questa varietà di gneis.

Uno gneis consimile a quello di Corigliano trovasi intimamente connesso ai micaschisti nei monti a S. E. di Longobucco e si trova facendo la strada che da quel paese per gli orli della Sila conduce a Bocchigliero. Da Longobucco fino a raggiungere per la valle dal Macrocioli, la sommità dei monti, non si incontrano che graniti grigi e carnicini che formano totalmente la profonda e dirupata valle, ma arrivati in cima, quando la strada comincia a passare l'altipiano e scansa la vetta del Monte Sordillo (1568 m.), si vedono gli gneis ed i micaschisti ricuoprire il granito ed essere alla loro volta rivestiti per piccolo tratto da un terreno incoerente miocenico. Tali roccie probabilissimamente seguitano e si allargano a mezzogiorno verso le ragioni centrali della Sila costituendo forse

(1) G. von Rath. Geognostich — geographische Bemerkungen über Calabrien. (Zeitschrift der deutschen geologhiscen Gesellschaft. 1873. B. 25. Pag. 171.

la parte più alta dei monti che si elevano sul piano predominante e, interrotte molto spesso e lungamente da terreni miocenici, vanno poi a svilupparsi di nuovo sulle pendici occidentali della Sila stessa verso Aprigliano ed anche in quelle meridionali nel catanzarese.

Per ora mi basta di rilevare che il gneis ed i micaschisti, procedendo dal Monte Sordillo per la strada di Bocchigliero, scompariscono presto per dar luogo alle filladi semicristalline, mentre, girando a levante la valle del Macrocioli, ritornano indietro spingendosi parallelamente a quella valle, fino quasi a Longobucco, sostenendo da prima le filladi della valle degli Inglesi e, dopo la R. Macchiafarna, i terreni liassici del Monte Petrone.

Eufotidi schistose

Agli gneis succede una roccia molto estesa in Calabria da molti ritenuta una diorite, della quale ha proprio l'aspetto, ma che il compianto Dott. Busatti ritenne essere invece un' eufotide schistosa. Essa ha notevole estensione in tutti i territori dei paesi albanesi da Corigliano fino oltre S. Demetrio-Corone. Ho già detto che a Corigliano alterna col gneis anfibolico nella collina a monte del paese e col gneis cloritico ove poco discosto trovasi la roccia siffatta. Maggiore sviluppo è acquistato dall'eufotide schistosa nei monti compresi fra il Coriglianeto ed il Crati, ove, tenendosi un poco più a valle della linea che unisce i paesi di S. Giorgio Albanese, Vaccarizzo, S. Cosimo e S. Demetrio e spingendosi fin quasi alla pianura nelle vallate, è addossata al gneis che talvolta si scopre in qualche profondo burrone. Dico questo perchè probabilmente una roccia verdognola, alterata in vari prodotti talcosi, cloritici, che trovasi nella valle profonda che s' interpone fra S. Giorgio e Vaccarizzo, per i suoi componenti essenziali può riguardarsi come uno gneis. Dalla parte dei monti l' eufotide schistosa è in intima connessione con i micaschisti, con i quali in qualche luogo mi parve alternante, e non è facile il rilevarne la sua estensione.

Questa roccia di color verdastro, punteggiata di bianco, dall'aspetto granulare, fu studiata dal Busatti (1) il quale ne rilevò i principali caratteri mineralogici. È costituita in prevalenza da feldispato verdolino, decomposto, riconoscibile in qualche plaga cristallina per plagioclasio trasformato da saussurite. L'anfibolo giallo-bruno orneblendico è di prima generazione. Il pirosseno, pure un elemento abbondante, è allotriomorfo, con aspetto decisamente diallagico, più o meno alterato e spesso trasformato in uralite od in altri prodotti anche secondari ferruginosi, cloritici, serpentinosi. Come minerali accessori possono citarsi l'apatite, la magnetite, etc.

Nei piani di sfaldatura questa roccia presenta accumulato un minerale laminare giallastro che a prima vista potrebbe esser preso per mica, ma che si riconosce per un pirosseno alterato, riferibile a quella varietà di diallagio di color giallo che si rinviene nelle eufotidi toscane.

Roccia consimile l'ho trovata anche nelle opposte pendici della Sila fra Aprigliano e Cellara.

Serpentina

Collegata intimamente con la roccia più sopra studiata, con la quale forse alterna o dalla quale è racchiusa, si trova la serpentina, poco sviluppata, come nella pluralità dei casi, anche nel nostro territorio. Si presenta a ponente di S. Demetrio Corone e costituisce quasi totalmente, presso il Collegio italo greco di S. Adriano, quella collina chiamata Monte Santo (Dosso Mundo secondo Lovisato) dalla quale si prolunga alquanto a Nord Ovest lungo la strada che scende al torrente Galatrella. Essa si ritrova, pure come un nuovo affioramento o come massa distinta, per la strada che dal paese di S. Demetrio conduce, lungo la Serra S. Niccola, alla via regia di Corigliano. Mi fu detto che si rinveniva in grande

(1) Busatti—Alcune roccie delle pendici Nord Occidentali della Sila (Calabria) Att. d. Soc. tosc. d. Sc. nat. Proc. verb. Vol. VIII, Pag. 205.

quantità anche nella valle interposta fra S. Demetrio ed il paesetto di Macchia; ma io non ebbi campo di riscontrare la verità di questo fatto. Mi parve piuttosto di vederne un altro affioramento presso la Serra del Gufo a sinistra ed a metà di strada da S. Sofia di Epiro al M. S. Angelo.

È una roccia di colore verde scuro intenso, compatta, con macchie biancastre coruscanti, dovute alla incipiente decomposizione. È attraversata da vene frequenti di crisotilo.

Essendomi nato il dubbio che potesse essere una peridotite, pregai il Busatti di farne l'esame microscopico e da questo, avendo esso acconsentito con quella gentilezza che lo distingueva, ci potemmo insieme persuadere che si trattava di una vera e propria serpentina.

Egli (1) infatti constatò che tale roccia " è nella quasi totalità risultante di serpentino incolore giallognolo o giallo verdastro con spiccata polarizzazione di aggregato, raramente di corpo amorfo. Subordinatamente in alcune sezioni si riconoscono i residui di un minerale pirossenico indubbiamente monoclino, con inclusioni brune o bruno-rossastre, che richiamano alla mente quella del diallagio. La magnetite secondaria si osserva di frequente con distribuzione irregolare "

Anche il Prof. Bucca (2) ha esaminate alcune serpentine della Calabria e ne ha tratte importanti deduzioni mineralogiche, specialmente sulla loro origine. Egli, avendo osservato nelle serpentine calabresi ora l' olivina, ora bronzite o diallaggio o iperstene o bastite (che sarebbe iperstene alterato) ritiene sempre più comprovata l' origine delle serpentine stesse da roccie contenenti olivina, diallaggio, bronzite, anfibolo o augite e prive di allumina.

Simili masse serpentinose non sono rare nella Calabria ed io ne ho ritrovata una, segnata anche nella carta geologica del Cortese, nel monte S. Lucerna a Nord di Grimaldi rivestita da roccie filladiche e più sopra da calcari neri secondari.

---

(1) Busatti—Alcune roccie delle pendici nord-occidentale della Sila. Loc. cit. Pag. 208.

(2) L. Bucca—Sopra alcune roccie della serie cristallina di Calabria Boll. d. R. Comit. geol. Vol. XV. Pag. 245.

Ritornando alla serpentina di S. Demetrio Corone, essa sta nella medesima posizione stratigrafica di quelle della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali, ed è per questo diversa stratigraficamente dalle altre ritenute recenti dell' Appennino Settentrionale. Per ciò io la pongo fra i terreni più antichi.

Micaschisti

In connessione con l' eufotide schistosa già dissi che si trovano i micaschisti, i quali sono grandemente sviluppati nei monti che stanno sopra ai paesi albanesi da S. Giorgio a S. Demetrio e specialmente nei dintorni di S. Sofia di Epiro. Altri micaschisti, in parte uguali a quelli dei paesi albanesi, si trovano collegati al gneis dei monti che stanno a S. E. di Longobucco, formando insieme a quello un lembo di terreni cristallini che ho supposto andasse estendendosi nelle regioni centrali della Sila, per poi discendere nelle sue pendici occidentali e meridionali.

Le varietà di queste roccie sono davvero numerosissime ed occorrerebbe uno studio speciale per poterne ricavare esattamente le qualità minerali e petrografiche. Il micaschisto granatifero è forse il più comune; ha spesso una colorazione bianco-rossastra cinerea, piú o meno zonata in verdastro; è costituito principalmente da quarzo bianco abbondante disposto in stratarelli ed in masse lentiformi, da granato rosso (almandino) e spesso vi si trova abbondante la sillimanite in fascetti fibrosi biancastri o verdognoli. Il Lovisato (1) che trovò grande quantità e varietà di tali roccie a granati fra S. Demetrio e S. Sofia ed in molte parti della Calabria settentrionale le chiamò kinzigiti, nome dato dal Fischer ad una consimile roccia, a granati dei dintorni di Wittichen sul Kinzig. Il Bucca (2) trovò giusta ed avvalorò la denominazione data dal Lovisato. Il De Stefani, (3) il quale pure trovò roccie identiche nei

(1) Lovisato. Cenni geognostici e geologici sulla Calabria settentrionale (Boll. d. R. comit. geol. A. X. 1879. Pag. 37.)

(2) L. Bucca. Sopra alcune roccie della serie cristallina di Calabria. Loc. cit. Pag. 241.

(3) De Stefani. Escursione scientifica nella Calabria (Atti d. R. Accad. d. Lincei. M. d. clas. sc. 10 fis. mat. e nat. Vol. XVIII. Pag. 51.)

dintorni di Monteleone nella Calabria meridionale, le chiamò semplicimente micachisti granatiferi e silliminatici. Con questi nomi sono pure indicati i campioni raccolti da me sopra S. Giorgio e nei dintorni S. Sofia di Epiro dal Dott. Busatti, nello studio da lui fatto sopra alcune roccie delle pendici nord-occidentali della Sila (1). Egli nei micaschisti sillimanitici di S. Giorgio riconobbe il quarzo bianco abbondante in noduli, che tiene immerso il granato (almandino) ricco di inclusioni. La sillimanite è in colonnette fasciformi lungo i piani di schistosità. La mica appartiene ad una delle varietà bianche ed insieme alla sillimanite, con la quale è collegata, determina la schistosità della roccia. L' andalusite è della varietà della chiastolite; ha struttura fibrosa si riconosce anche ad occhio nudo in alcune rare concentrazioni di sostanze nere. L'ortose non copioso è torbido per la sua avanzata decomposizione ed il plagioclasio non è ben riconoscibile. Si trovano poi nella roccia la magnatite, la titanite, abbondanti prodotti leucoxenici ed il rutilo in aghetti inclusi nei granuli di quarzo.

In quanto alla tettonica degli strati gneissici e degli altri schisti cristallini non posso dir niente per ora, mostrandosi assai complicata e meritevole di più accurate osservazioni. Solo posso notare di avere osservato che la pendenza prevalente degli strati varia da N. ad O.

Il terreno gneissico e quello delle roccie verdi ora studiato, il quale non sopporta per la massima parte nessun deposito sedimentario, all'infuori di un piccolo lembo triassico e di uno miocenico a ponente di S. Demetrio e di piccola porzione del liassico a Sud Est di Longobucco, non ci fornisce nessun dato sul quale fondare una possibile determinazione cronologica. È notevole però la sua sottoposizione alle filladi paleozoiche tra Bocchigliero e Longobucco.

Tuttavia attenendomi anche alla loro forma eminentemente cristallina, alla loro giacitura ed alla loro analogia con la formazione consimile delle Alpi occidentali io ritengo tali roccie facenti

(1) Busatti. Alcune roccie etc. Loc. cit. Pag. 202.

parte dei terreni arcaici, dei quali i più antichi sarebbero rappresentati dal gneis ed i più recenti forse dalla eufotide.

Credo poi che facciano parte della porzione più alta della formazione in esame anche dei calcari cristallini saccaroidi.

Questi calcari saccaroidi dei quali fin'ora non ho tenuto parola, furono osservati anche dal Lovisato, (1) non solo nel circondario di Rossano, ma anche in molte parti della Calabria meridionale e centrale e dal De Stefani nella Calabria meridionale. Ovunque si presentono in lenti più o meno estese racchiuse dagli schisti cristallini. Perciò da tutti sono stati ritenuti arcaici.

Essi si presentano sotto l' aspetto di una roccia marmorea, bianca e saccaroide, a grana più o meno sottile, attraversata da fessure e spaccature che la rendono di poca stabilità e che ne fanno essere impossibile l' estrazione di grandi massi. Serve soprattutto per la fabbricazione della calce. Sebbene l' esaminassi attentemente non mi riuscì possibile scoprirvi nessuna traccia di fossili; solo vi osservai, cosa già notata da quelli che l'hanno esaminata prima di me, dei piccoli cristalli di pirite pentagonododecaedri. Anche non mi riuscì di scoprirvi indizio di stratificazione. Tale roccia si trova, presso Corigliano, sotto la Torre Marcalei ove è a grana molto grossolana; a S. Giorgio, ove massima parte del paese vi è sopra costruito e dove è assai sviluppata; tra Vaccarizzo e S. Cosimo e tra quest' ultimo paese e quello di S. Demetrio. In tutto se ne hanno quattro lembi tutti nelle medesime condizioni di giacitura, cioè racchiusi dalle roccie cristalline esaminate, allineati da Est ad Ovest, lungo la linea di contatto tra le roccie cristalline stesse ed i terreni terziari molto recenti. Ad Aprigliano, dalla parte opposta della Sila, ne ho pure trovato un lembo nelle identiche condizioni.

Questi calcari sono identici a quelli di altre località calabresi i quali hanno fornito soggetto di studio all' Ing. Novarese (2) che vi ha scoperto una grande varietà di minerali.

---

(1) Lovisato—Cenni geognostici etc. (Loc. cit.) Pag. 32.

(2) V. Novarese—Calcari cristallini e calcefiri dell' Arcaico calabrese (Boll. d. comit. geol. Vol. XXIV, n. 1.)

ZONA DELLE FILLADI

Schisti idromicacei e carboniosi

Le roccie delle quali intendo ora occuparmi, hanno il loro maggiore sviluppo a sud di Rossano, estendendosi in special modo tra Cropalati, Bocchigliero e Campana e seguitando, dopo passato il Fiumenicà, per la provincia di Catanzaro.

Il loro lembo più settentrionale comincia a Ovest di Rossano ai colli del Ceradonne e del Seminario, d' onde una diramazione giunge fino al Cozzo del Pesco. Ne sono costituite le pendici tra il Colognati ed il Celati, dal Piano del Tesoro fino al Cozzo dei Corvo, rimpetto a Rossano, nonchè la parte inferiore delle pendici sulla destra del Colognati, dalla Pietra di Ettolaga fino al ponte della strada che da Rossano conduce a Paludi.

Si ritrovano poi le filladi al fondo delle valli che, dopo quella del Colognati, si attraversano facendo la strada da Rossano a Cropalati, formanti altrettanti lembi disgiunti fra loro per terreni più recenti sovrapposti. Se ne hanno quindi per piccolo tratto sul torrente Otturi fra Rossano e Paludi, a monte di quella strada, ed un poco più estesamente, a valle della medesima, al vallone S. Elia, a sud di Paludi, e sul torrente Coseria, presso Cropalati.

Questi tre lembi sono ricoperti dal terreno eocenico dalla parte dei monti, mentre verso il mare è il Miocene che li nasconde e ne limita l' estensione.

Dal Coseria gli schisti filladici, passando sotto alla collina di Cropalati, ove sopportano terreni più recenti, dell' Eocene e del Miocene, sbucano fuori nella valle del Trionto che risalgono fino oltre alla Madonna di Puntadura, occupandone in quel tratto quasi totalmente ambedue le pendici. Dico quasi totalmente poichè esse, tanto di destra che di sinistra, hanno la parte superiore spesso costituita da roccie liassiche ed eoceniche. A Puntadura la formazione filladica s' insinua nella valle dell'Ortiano, affluente di destra del Trionto, e ne occupa specialmente la parte alta agli orli del-

l'altipiano della Sila, ove si appoggia al gneis ed agli schisti cristallini, sopportando i terreni liassici fra Bocchigliero e Puntadura. Ma le roccie filladiche hanno il loro maggiore sviluppo nella valle del torrente Laurenzana, affluente esso pure della parte destra del Trionto. Qui esse occupano la maggior parte delle pendici che formano la lunga e profonda valle; sostengono sulla sinistra le roccie liassiche che costituiscono in massima parte la sommità della giogaia interposta tra il Laurenzana e l'Ortiano, sulla destra sopportano in grande trasgressione lembi di terreno eocenico e di giurassico sopra a Caloveto e presso Mandatoriccio, nonchè tutto il Miocene che occupa le regioni pianeggianti all'intorno ed a Nord-Ovest di Compana. Attraversate queste regioni, ove il Miocene ha generalmente poca potenza e in modo che al fondo delle valli si scoprono sempre le filladi, queste si mostrano notevolmente sviluppate anche nella valle del Fiumenicà, limite propostomi, d'onde continuano nella provincia di Catanzaro.

Nella parte inferiore della zona delle filladi ho trovato lungo il Celati a Nord di Rossano, degli schisti cloritici meno sfaldabili degli altri, a frattura quasi vetrosa i più compatti, costituiti quasi essenzialmente da quarzo e che potrebbero anche prendersi per una grauwacka cloritica. Io ritengo queste roccie le più antiche fra tutte quelle della zona delle filladi.

Ancora nella valle del Celati ho raccolto campioni di roccie filladiche le quali sembrano includere un minerale grigio scuro a granuli non ben definiti, grossi forse due millimetri sparsi porfiricamente e che potrebbe anche essere preso per Ottraelite. Ma osservata al microscopio una consimile roccia macchiettata, la quale si trova anche alla Macchia della Giumenta ad Ovest di Bocchigliero, non mostra, oltre quelle essenziali per tali specie di roccie, altre forme mineralogiche importanti e le macchie scure sembrano costituite da accumulazioni di mica, che potrebbero avere avuto origine per trasformazione di qualche minerale andalusitico.

Oltre questa qualità di mica si osserva in quella roccia anche la mica bianca, muscovite, in piccola quantità ed in tenui laminette.

Alla R^e. Crocicchia fra il Celati ed il Colognati si hanno filladi chiare, cenerognole, lucentissime e sfaldabilissime; più sotto verso il C°. del Corvo, si trovano scure, poco sfaldabili, rossastre per molti elementi ferruginosi e segnanti un passaggio al cloroschisto, per l' abbondanza di una clorite di color verde cupo.

Le roccie filladiche della zona principale, nelle valli del Trionto e del Laurenzano, nonchè quelle sulle pendici che acquapendono al Fiumenicà fra Scala-Coeli e Campana, conservano un tipo più uniforme e somigliano in modo strano alle consimili del M. Pisano ove due o tre anni addietro venne scoperta dal De Stefani una flora carbonifera o permiana.

Sono generalmente assai schistose, più o meno lucenti, di un color grigio di piombo e attraversate in vario modo da numerose venature di quarzo bianco. Sono anche del medesimo tipo di quelle che ho visto per la massima parte a Taormina descritte dal Bucca nella guida geologica di Taormina stessa, pubblicata per cura del Di Stefano e del Cortese (1).

I terreni passati in rivista sebbene non presentino una stratificazione tanto complicata, avuto riguardo alla loro età, pur non è facile che lascino afferrare nell'insieme la loro disposizione tettonica. Questo perchè molte sono nei loro strati le piccole contorsioni di parziale importanza e perchè la massima parte di essi sono ricoperti da estese zone di terreni più recenti che ne impediscono l'esame estesamente dettagliato. Pur tuttavia non è difficile rilevare nella serie degli strati filladici alcune elissoidi con gli assi generalmente rivolti da O. ad E. o da N. O. a S. E. Uno di tali elissoidi si trova a mio credere a Sud di Rossano e si palesa con l' inclinazione opposta degli strati filladici a N. ed a S. della R^e. Crocicchia (Vedi tav. I, fig. 4) L'elissoide avrebbe l'asse diretto da Ovest ad Est e forse un poco inclinato verso quest' ultima parte.

Altra elissoide, (Tav. I, fig. 1 e 2) forse parellela alla prece-

(1) Di Stefano e Cortese—Guida geologica dei dintorni di Taormina (Bull. d. Soc. geol. ital. Vol. X. Pag. 205).

dente, si osserva facilmente fra Cropalati e Puntadura ove le filladi con il braccio meridionale della piega vanno a sostenere quasi in concordanza le roccie liassiche di Puntadura stessa, mentre il braccio settentrionale con inclinazione opposta sostiene il Miocene di Cropalati. In connessione a questo elissoide ed alle forze che lo produssero si originò forse anche una faglia che si osserva tra Cropalati e Puntadura e per la quale le filladi sembrano dover andare a ricoprire i calcari dell'Eocene medio.

La direzione della faglia è presso a poco quella dell' elissoide.

Altre due elissoidi sono formate dalle filladi nella valle del torrente Laurenzana. Una di esse (Tav. I, fig. 6) si trova nella parte bassa della valle e forse non rappresenta che la continuazione di quella sopra notata, l' altra si manifesta fra Bocchigliero e Campana.

Molta parte del terreno liassico che sta sulla parte destra del bacino del Trionto e che occupa specialmente la valle dell'Ortiano è racchiuso in una larga sinclinale degli strati filladici i quali lo hanno stipato contorcendolo in vario modo.

In quanto all' età da attribuirsi alle roccie in discorso non è cosa facile assegnarla, mancando il riscontro importante dei fossili. Però la loro sovrapposizione agli schisti cristallini dei monti a Sud di Longobucco, ci dà un buono argomento per ritenerle già più recenti di quelli. Vi è di più che qua e là non mancano indizi, i quali, mentre possono ritenersi come derivati da una vita organica qualunque, ci spingono a non ritenere antichissimi i terreni che li contengono, sebbene essi si trovino in frequenza anche nei terreni azoici. Voglio parlare di alcuni strati grafitici, anche di un metro di spessore che si trovano a far parte della formazione ed intercalati agli schisti filladici, come presso Rossano alla R. Salvatore e lungo la strada che dalla Madonna delle Grazie scende al ponte sul Colognati. Colà si ha uno strato grafitico impuro di circa due metri di potenza, intercalato alle filladi che in strati verticali diretti da Est ad Ovest si drizzano su per la montagna. Non è minore argomento per ritenere paleozoici tali terreni quello dalla scoperta fatta dal Montagna in roccie consimili di Pazzano, nella Calabria centrale

di un Trilobite il quale determinato dal Prof. Franco (1) per il *Phacops* (*Trimerocephalus*) *laevis* MÜNSTER, sarebbe caratteristico del Devoniano. Questo importante esemplare è stato figurato e descritto dal Bassani e Di Lorenzo nel loro studio sul monte Consolino di Stilo (2). Io non dubito punto che prima o poi, come è successo pei terreni consimili del Monte Pisano, non si debbano scoprire fossili anche nelle formazioni filladiche della Calabria e della Sicilia le quali non hanno quel tipo di roccie antiche, dell'arcaico, come da alcuni si vorrebbe ritenere. Ma per non pregiudicare tanto la quistione mi contenterò per ora di riferirle tutte al Paleozoico inferiore.

Trias

Facendo la strada da S. Demetrio Corone a Terranuova di Sibari, paese che resta sulla sinistra del Crati fuori del circondario di Rossano, dopo aver percorso lungo tratto di strada sopra roccie serpentinose, sopra eufotidi schistose, spesso ricoperte dal Postpliocene, si incontrano nella bassa valle del Galatrella delle roccie calcari compatte o schistose, che io crederei appartenenti ai più antichi terreni secondarii.

Sono calcari ora compatti, semicristallini, ceruleo-cupi, spesso con vestigia di crinoidi, ora terrosi e rossastri, ora marnosi e schistosi, non mai in strati molto potenti.

Giustamente il Lovisato, (3) che li incontrò sulla sponda sinistra del Crati, osservò che essi in alcuni luoghi assumono un aspetto schistoso, tanto da sembrare di avere a che fare con micaschisti. Anch'io infatti scendendo al Crati dalla R.ª Rotonda, ove sembra che un dislocamento abbia originato quella distinta depres-

---

(1) P. FRANCO—Di un Trilobite rinvenuto negli scisti di Pazzano (Calabria) e dell' età di questi scisti. (Rendiconti dell' Acc. di sc. fis. e mat. di Napoli. A. XX, fasc. 8, 1881).

(2) BASSANI e DI LORENZO — Il Monte Consolino di Stilo. (Vol. VI, serie II, n. 8 degli Atti d. Accad. di sc. fis. e mat. di Napoli).

(3) LOVISATO. Cenni geogn. e geol. sulla Calabria. (Loc. cit.) Pag. 34.

sione che forma il valico sul quale passa la strada, ho incontrato a mezza costa le medesime roccie osservate dal Lovisato. Esse sono variamente contorte, ora dall' aspetto di micaschisti, semicristalline, verdastre e prevalentemente costituite da calcite spatica distribuita a stratarelli nel senso della stratificazione e da altre sostanze verdi; ora sono schistose, sfaldabilissime, semilucenti, molto micacee, di un color vinaccia chiaro e simili all'aspetto ad alcune varietà di schisti finamente arenacei che si trovano nella serie del Verrucano nei Monti Pisani e nel Buntersandstein delle Alpi. A differenza però delle roccie del Verrucano, gli schisti calabresi in discorso contengono grande quantità di carbonato di calce che si palesa con la viva effervescenza sotto l' azione degli acidi.

Questo insieme di roccie ha poca estensione nel territorio da me studiato, ma prende maggior sviluppo oltrepassato il Crati in quel dei comuni di Tarsia e di Terranova di Sibari, ove venne osservato anche dal Rath (1) che vi scoprì egli pure resti di crinoidi. Non è poi improbabile che le roccie in discorso oltrepassato con un ampio sinclinale la larga valle del Coscile si riconnettano con quelle consimili dell'Appennino tra il Pollino ed il Mar Tirreno.

Dalla parte del Crati il terreno in discorso inclina più o meno sentitamente a Nord; nella valle del Galatrella (Tav. I, fig. 3) sembra che costituisca una leggera curva sinclinale; del resto non si hanno notevoli cambiamenti nella inclinazione degli strati che mostrano solo delle ondulosità di non molta importanza.

È notevole la grande discordanza con la quale questo terreno si è depositato sopra le roccie antichissime dell' Arcaico, le quali costituiscono la parte superiore della valle del Galatrella. Nè meno rilevante si presenta l'altra discordanza che intercede tra queste roccie, relativamente antiche, a quelle che esse sostengono da attribuirsi al terziario antico, quelle delle pendici settentrionali della Serra Castello e presso il ponte sul Crati, al terziario più recente, al Postpliocene, quelle della Serra Cagliano.

(1) RATH. Osservazioni fatte in Calabria. Bull. d. R. Comit. geol. V. IV, 1881. Pag. 330

Sorge ora la questione dell' età da attribuirsi alle roccie esaminate in questo capitolo le quali si possono dire mancanti di fossili, inquantochè poco aiuto ci danno gli indeterminabili resti di crinoidi. Bisogna quindi ricorrere ad altre considerazioni e ad analogie con terreni vicini di cui sia ben conosciuta l' età e che in questo caso non mancano completamente.

Siccome non si può escludere che le roccie in esame, sui calcari con crinoidi almeno non può cader dubbio, appartengono al periodo secondario e d' altra parte nel circondario di Rossano essendo rappresentati quasi tutti i terreni del Lias e del Giura con aspetto litologico diverso, fisso e caratteristico, non resta che supporre di avere a che fare, nel nostro caso, con una formazione triassica. Pertanto il Lovisato (1) a Mormanno, in un calcare ceruleo-cupo, a mio credere simile a quello del Galatrella, scoprì numerose impronte di una conchiglia che il De Stefani ed il Meneghini riconobbero per il *Trochus Songavatii* Stopp. caratteristico del Trias superiore.

Convalidano la mia opinione i recenti studi sulla Calabria dell' Ing. Cortese (2) il quale se avesse osservati i calcari cerulei con crinoidi della valle del Galatrella non avrebbe forse asserita la mancanza del Trias nella Calabria media. E se avesse veduti tali calcari in connessione con gli schisti calcariferi non avrebbe forse posti questi nell' Arcaico e li avrebbe ritenuti almeno permiani come fu la sua prima idea. A proposito di questi calceschisti, da lui osservati al di là del Crati, egli così si esprime: " I calceschisti hanno poi un aspetto *sui generis* che li potrebbe far ritenere anche più recenti e non nascondo che furono da me creduti permiani. " Nè bisogna dimenticare che lo stesso Ing. Cortese (3) in tutta la formazione triassica calabrese ha trovato una grande varietà di roccie schistose micacee di diverse colorazioni.

---

(1) De Stefani—Escursione scientifica per la Calabria (Loc. cit.). Pag. 77. (Erroneamente il De Stefani ha creduto che Mormanno appartenesse alla Sila).

(2) Cortese—Descrizione geologica della Calabria (Loc. cit.) Pag. 89.

(3) Cortese—Idem. Pag. 223.

Queste, dimostrando la presenza di roccie siffatte nel Trias di regioni vicine, appoggiano dirò così il mio riferimento e mi fanno sperare che sia giusto.

Lias

La formazione liassica è piuttosto estesa ai margini orientali della Sila, tra i paesi di Longobucco, Cropalati e Bocchigliero. Comincia a mostrarsi a Sud di quest'ultimo paese verso S. Giovanni in Fiore e verso Savelli nella provincia di Catanzaro, ove dal Lovisato fu per la prima volta osservata l'arenaria rossa variegata che ritroveremo a Bocchigliero e a Longobucco a costituire la roccia liassica più antica. Dalla provincia di Catanzaro la formazione liassica penetra nel territorio che ho preso a studiare per il Varco del Cannuovo e per la R. Macchia della Pita a Sud di Bocchigliero. Si insinua da un lato nella valle del Laurenzana, della quale costituisce gran parte delle pendici superiori di sinistra, ricoperta per poco da roccie giuresi e dal Miocene. Dall' altro lato scende nella valle dell'Ortiano, della quale occupa tutte le pendici di destra fin quasi alla loro sommità, e si estende anche a quelle di sinistra nella parte inferiore della valle e presso allo sbocco dell' Ortiano nel Trionto. Qui i due bracci, quello sulla sinistra del Laurenzana e quello sulla destra e sinistra dell'Ortiano, tenuti per poco separati dal Miocene sovrapposto, si riuniscono e, voltando a ponente, risalgono la valle del Trionto della quale occupano ambe le pendici fino Longobucco. Sulla sinistra del Trionto il Lias è ricoperto parzialmente da conglomerati, da breccie e da calcari nummulitici eocenici.

La formazione liassica riposa sopra alle filladi paleozoiche dal suo principio a Sud di Bocchigliero fino al suo estendersi nella valle del Trionto, nei dintorni di Puntadura, in faccia alla foce dell'Ortiano. Ma nelle vicinanze di Longobucco, sono tutt'altre roccie quelle che la sopportano. Infatti fra la R.ª Machiafarna ed il

Cozzo della Vitalba, a levante del paese, essa sovrastà agli schisti cristallini e al gneis il quale poco più al Sud va a sostenere le filladi, mentre più presso a Longobucco soprastà direttamente al granito. Da Longobucco la formazione liassica sempre a contatto di quest' ultima roccia, volge a tramontana, passa nella valle del Coseria, della quale costituisce i terreni della porzione più alta, e si introduce per poco in quella del Colognati, ove va a sopportare terreni oolitici e dell' Eocene.

Le roccie più comuni che si riscontrano nella intiera formazione liassica sono incontrastabilmente i calcari ora più ora meno puri, ora marnosi; ma si trovano ancora puddinghe anagenitiformi ed arenarie, ed anche si può aggiungere la lignite. Le puddinghe anagenitiformi insieme alle arenarie spesso contenenti frustoli di piante carbonizzati, nonchè la lignite—creduta dai paesani il vero carbon fossile, dal quale sperano poter ricavare anche un utile come materiale combustibile—sono le roccie che formano la base di tutta la formazione.

Come ebbi già luogo di notare (1) nei terreni liassici che ci occupano al presente si può facilmente distinguere due parti, una inferiore ed una superiore le quali poi corrispondono a due divisioni del periodo liassico separate per fauna e forma litologica diverse. Alla parte inferiore appartengono le puddinghe anagenitiformi, le arenarie, la lignite ed un calcare nero semicristallino molto sviluppato; alla superiore solo calcari cenerognili più o meno marnosi, qualche volta rossastri, con qualche banco interstratificato di arenarie più o meno grossolane. Fra questi due terreni quasi sempre a contatto fra loro ho creduto dopo (2), ma non molto sicuramente, di doverne interporre un terzo costituito pure da calcari, però diversi dagli altri anche per il loro aspetto litologico. Sono i calcari rossi, spesso costituiti da resti di crinoidi, della R^{e}. Focastra, presso

---

(1) Fucini—Molluschi e brachiopodi del Lias inferiore di Longobucco (Bull. d. Soc. Mal. ital. Vol. XVI).

(2) Fucini—Due nuovi terreni giurassici del circondario di Rossano. (Atti di Soc. tosc. di sc. nat. (Proc. Verb.) Vol. IX. Pag. 164.)

Bocchigliero, della valle del Colognati e di altri piccoli lembi, che ho creduto riferibili al Lias medio, ma che almeno in parte debbono invece rapportarsi all' Oolite, cosa da me già ritenuta probabile, per i fossili recentemente raccoltivi dal Dott. Greco.

Mi sono già particolarmente occupato della parte inferiore del Lias del Circondario di Rossano nel quale studio sono stato seguito dal Greco (1), il quale per essere appunto di Rossano ha potuto raccogliere e studiare maggior materiale paleontologico di me.

Il Dott. Greco, al quale ho ceduto il materiale raccolto da me sta ora studiando i fossili del Lias superiore nonchè quelli dell'Oolite e già ha fatto conoscere qualcosa di questi suoi studi (2).

Lias inferiore

Per molto tempo, dopo che il Lovisato riferì al Trias le arenarie variegate di Savelli e di Longobucco, si credè che questo terreno dovesse appartenere a quell'epoca ed anche il Canavari (3) determinò per specie retiche alcuni brachiopodi che l'Ing. Cortese aveva rinvenuto in un calcare cupo della R.e Puntadura. Ma nell' occasione del congresso tenutosi dalla Società geologica italiana in Catanzaro nell'anno 1889 il Canavari e l' Ing. Cortese (4) si portarono a visitare la località di Puntadura e si persuasero che la formazione ivi sviluppata doveva ritenersi non triassica ma liassica . Poco tempo dopo mentre mi trovava in Calabria ignorando affatto la scoperta del Cortese e mentre mi recava da Longobucco

(1) Greco — Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano (Boll. d. Soc. tosc. di sc. nat. Vol. XIII. Memorie. 1898).

(2) Greco — Il Lias superiore nel Circondario di Rossano Calabro. (Atti d. soc. tosc. d. sc. nat. (Proc. verb.) Vol. X. Pag. 67.) Sulla presenza della Oolite inferiore nelle vicinanze di Rossano Calabro. (Atti d. soc. tosc. d. sc. nat. (Proc. verb.) Vol. IX Pag. 231.)

(3) Canavari—Brachiopodi retici della Calabria Citeriore (Att. soc. tosc. sc. nat. (Proc. verb.) Vol. IV. Pag. 113).

(4) Relazione annuale dell' Ispettore Capo al R. Comitato geologico pel lavoro della carta geologica (1889-90). (Bull. d. R. Com. geol. d' Italia Vol. XXI, parte ufficiale. Pag. 21).

alla R. Acqua di Pietro nella valle dell' Ortiano, ove mi avevano detto trovarsi il carbon fossile, mi imbattei io pure nel deposito fossilifero di Puntadura e della bassa valle dell' Ortiano. I fossili allora ed in una gita posteriore raccolti, da me fatti conoscere con due pubblicazioni, (1) mi fecero accorgere della identità perfetta di quel deposito con quello di Taormina e mi vi fecero allora distinguere il Lias inferiore ed il Lias superiore.

Il Lias inferiore come a Taormina è posato in piena discordanza sopra le filladi e comincia, dal basso all' alto, con puddinghe della potenza di circa 10 metri più o meno colorate in rosso vinaccia e formate da ciottolini di varia grossezza, spesso arrotondati, di quarzo bianco, roseo od ialino, di filladi e di schisti cristallini collegati, come ha fatto conoscere il Canavari (2) da un cemento di quarzo frammentario. Tale roccia comparisce sulla strada rotabile tra Cropalati e Longobucco, alla R.[e] Puntadura, e si indirizza verso Bocchigliero ove si ritrova nelle medesime condizioni nei dintorni di quel paese. Il Seguenza (3) paragonò l'identica roccia di Taormina al *grès* rosso degli inglesi, *Buntersandstein* dei tedeschi, *grès bigarré* dei francesi; il Cortese (4) la ritenne appartenente al *Muschelkalk* ed il Di Stefano (5), più favorevole all'opinione del Seguenza, la fece corrispondere al *Servino* della Lombardia. Allora non conoscendo al riguardo altre opinioni, per parte mia (6), sebbene nutrissi il dubbio che quelle puddinghe fossero liassiche,

---

(1) Fucini—Fossili liassici calabresi. Boll. d. Soc. geol. Ital. Vol. X, fasc. I — Molluschi e Brachiopodi del Lias inferiore di Longobucco (Cosenza) Boll. d. soc. malac. italiana. Vol. XVI, 1891.

(2) M. Canavari — Conglomerati arenarie e quarziti liasiche di Puntadura in provincia di Cosenza (Att. d. Soc. tosc. d. Sc. nat. (Proc. verb.). Vol. VIII. Pag. 13).

(3) Seguenza - Contribuzione alla geologia della provincia di Messina (Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia. 1871).

(4) Cortese—Brevi cenni sulla geologia della parte N. E. della Sicilia (Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia. 1882).

(5) Di Stefano — Sul Lias inferiore di Taormina e de' suoi dintorni (Gior. d. soc. d. sc. nat. ed econ. di Palermo. V. XVIII, 1889).

(6) Fucini — Molluschi e briachiopodi del Lias inferiore di Longobucco (Boll. d. soc. mal. ital. Vol. XVI, 1891).

ritenendo essere il *Muschelkalk* in Calabria ed in Sicilia rappresentato da roccie di natura diversa da quella, dissi: sarei, *per ora*, di opinione che esse non possano essere più recenti del *Buntersandstein*. Nel frattempo il Di Stefano e l'Ing. Cortese, (1) per la occasione del congresso geologico di Taormina avevano pubblicato la *Guida geologica dei dintorni di Taormina* che io per molto tempo non conobbi e fino a che non uscì stampata nel Bollettino della Società geologica. Il Di Stefano ed il Cortese posero allora quella puddinga nel Lias e nella sua parte più inferiore. Quella stessa roccia di Puntadura dette occasione al Prof. Canavari di pubblicare una nota (2) nella quale, dicendo come essa faccia gradatamente passaggio ai calcari neri che io aveva attribuito al Lias inferiore, la riporta al Lias come avevano già fatto il Cortese ed il Di Stefano per quella di Taormina. Il Dott. Greco (3) avrebbe confermato la liassicità di questa puddinga per avervi trovato delle *Ostreae* ed una delle specie di *Pecten* che si trovano anche nei calcari neri del Lias inferiore.

Sopra le puddinghe, cui sono intimamente legati e le arenarie micacee con frustoli di piante carbonizzate e gli stratarelli di lignite dei quali ho fatto parola più sopra, si trovano per circa 50 e più metri dei calcari neri o grigio cupi, ricchi di macchie e di venature spatiche, e costituiti almeno in parte da foraminifere, visibili anche ad occhio nudo o col semplice aiuto di una lente. Molti stratarelli di marne terrose di colore grigio opaco interstratificati con essi ne rendono più evidente la stratificazione. Nelle superficie da lungo tempo esposte agli agenti atmosferici il color nero della roccia calcare è mascherato da una patina di limonite, prodottasi per alterazione della roccia stessa ed in alcune spaccature ho ritrovati pure fossili limonitizzati.

---

(1) Di Stefano e Cortese—Guida geologica dei dintorni di Taormina (Boll. d. Soc. geol. ital. Vol. X 1891).

(2) Canavari — Conglomerati arenarie e quarziti liasiche di Puntadura in provincia di Cosenza (Att. d. soc. tosc. d. sc. nat. (I) Proc. verb. Vol. VIII. 1891-93.

(3) Greco — Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano. (Att. d. Soc. tosc. d. Sc. nat. (Memorie). Vol. XIII. Pag. 61).

Le roccie in esame hanno il maggiore sviluppo nella regione Puntadura, a metà di strada da Cropalati a Longobucco, ove sono molto fossilifere; passano quindi nella valle dell' Ortiano che oltrepassano spingendosi qualche chilometro oltre Bocchigliero, mantenendosi ovunque abbondanti di fossili.

Sono questi i calcari ove io ho ritrovato 50 specie di fossili, da me descritti in una precedente pubblicazione e dei quali ecco l' elenco :

Montivaultia sp.
Serpula sp. aff. S. filaria, Gold.
Echinus sp.
Spiriferina rostrata, Schlot.
Spiriferina rethica, Seg.
Rhynchonella curviceps, Quenst.
» plicatissima, Quenst.
» fissicostata, Suess,
» olivaensis, Di Stef.
» Schopeni, Di Stef.
» Lua, Di Stef.
» correcta, Di Stef.
Terebratula punctata, Sow,
» Proserpina, Di Stef.
» Sestii, Fuc.
Waldheimia cornuta, Sow.
» perforata, Piet.
» Sarthacensis, d' Orb.
» Phaedra, Di Stef.
» Mazzai, Fuc.
» Anconaeana, Fuc.
» pentagona, Seg.
» polimorpha Seg.
Aegoceras ?
Chemnitzia rupestris ? Seg.
» sp.
Chemnitzia sp.
» »
Pleurotomaria sp.
Ostrea sp.
Lima Choffati, Di Stef.
Pecten Hehlii, d'Orb.

Pecten textorius, Schlot.
» Thiollieri, (1) Mart.
» Ortianensis, Fuc.
» Meneghinianus, Fuc.
» sp.
Avicula sinemuriensis, d'Orb.
Modiola Stefanii, Fuc.
Modiolaria Gemmellaroi, Di Stef.
Pinna Hartmanni, Ziet.
Cardinia antelonga, Fuc.
Cardita (2) Georginae, Fuc.
Cardium submulticostatum, d'Orb.
» Philippianum, Dunk.
» sp.
Pholadomya olivaensis Di Stef.
» Idea, d'Orb.
» corrugata, K. et Dunk.
» congenita, Seg.
Goniomya antegenita, Seg.
» Jacobi, Fuc.
Pleuromya Longobucchensis, Fuc.
» Seguenzae, Fuc.
» tauromenitana, Seg.
Cercomya Elisae, Fuc.

Questa fauna, alla quale ora potrei aggiungere molte specie di più, in gran parte caratteristica del Lias inferiore, mi persuase, per essere accompagnata da specie del Lias medio, ad ascrivere il deposito che la contiene alla parte superiore del Lias inferiore od alla zona ad *Arieti*, presa secondo il concetto del De Stefani il quale così ha chiamato in Toscana la parte superiore del Lias inferiore.

Il deposito consimile di Taormina fu dapprima creduto retico (3) e poi suddiviso in retico ed in liassico (4) inferiore dal

---

(1) Questa specie non è il *Pecten Thiollieri* Mart. ma altra specie, comune al deposito Calabrese ed a quello di Taormina, e che può, accordando all'uno e all'altro nome la precedenza, denominarsi *P. rarus*, Seg. o *P. amphiarotus*, Di Stef.

(2) Ho riconosciuto posteriormente essere una *Lima* invece di una *Cardita* e la specie è riferita dal Greco alla *Lima densicosta*, Quenst.

(3) Seguenza. Contribuzione alla geologia della provincia di Messina (Boll. d. R. Comit. geol.), 1871.

(4) Seguenza. Il Lias inferiore nella provincia di Messina (Rend. d. R. Accad. d. sc. fis. e mat. di Napoli, Fas. 9), 1885.

Seguenza e riunito tutto al Lias inferiore dal Di Stefano (1) e dallo stesso Di Stefano in unione col Cortese (2). L'avere io detto di riferire col Di Stefano questo terreno alla zona ad *Arieti*, mi valse una dichiarazione di quel geologo colla quale egli intende stabilire che mai ha paragonati i calcari neri e lionati di Taormina alla zona ad Arieti, ma che egli sempre ha scritto ne' suoi lavori sul Lias inferiore di Taormina che quei terreni rappresentano un livello quasi di passaggio al Lias medio.

Il mio riferimento è stato, mi sembra, avvalorato dalle scoperte del Dott. Greco il quale ha ritrovati nei calcari neri di Puntadura ed in altri identici del Varco del Ceraso, presso Bocchigliero le seguenti specie oltre quelle trovate da me e più sopra notate:

Spiriferina pinguis, Ziet.
» recondita, Seg.
» Santoroi, Gr.
» calabra, Gr.
» sp. ind. cfr. plano-convessa, Seg.
Rhynchonella jonica, Di Stef.
» variabilis, v. Buch, non Schl.
» furcillata, Theod.
» areolata, Gr.
(3) Terebratula Enna, Di Stef.
(3) » Timaei, Di Stef.
(3) » Baldaccii, Di Stef.
» Eustachiana, Can.
» fimbrioides, Des.
» Fötterlei, Böckh.
» Ristorii, Gr.
» sp. ind. cfr Bittneri, Geyer.
Valdheimia Mazzettii, Di Stef.
» Carapezzae, Di Stef.
» Fucinii, Gr.
» sp. aff. numismalis, Lamk.

---

(1) Di Stefano. Sul Lias inferiore di Taormina e de' suoi dintorni (Giorn. d. Soc. d. sc. nat. ed econ. di Palermo. Vol. XVIII).

(2) Di Stefano e Cortese. Guida geologica dei dintorni di Taormina. (Boll. d. soc. geol. ital. Vol. X. pag. 208).

(3) Queste tre specie furono da me riunite alla *Terebratula puctata*, Sow.

Valdheimia jonica, Gr.
» Oenotria, Gr.
» Mazzei, Gr.
» unciformis, Gr.
» Renevieri, Haas,
» Thurina, Gr.
» sp. ind. cfr. indentata, Sow.
» Vinassai, Gr.
» Ernestinae, Gr.
» Nerii, Gr.
» Laboniae, Gr.
Plicatula intusstriata, Emm.
Lima Hettangensis, Terq.
Lima compressa, Terq.
Modiola elegans, Gr.
Myoconcha scabra, Terq. et Piet.
» reticulata, Gr.
Arca sp. ind.
Astarte psilonoti, Quenst.
Pholadomya consentina, Gr.
Goniomya Canavarii, Gr.
» farnetina, Gr.
Pleuromya lineato-punctata, Gr.
Pleurotomaria expansa, Sow.
Scaevola liotiopsis, Gemm.
» sp. ind.
Trochus sp. ind. cfr Tr. Kneri Stol.
Neritopsis Taramellii, Gemm.
Natica globulus, Seg.
Littorina minuta, Terq.
Chemnitzia sp. ind. cfr Ch. abbreviata, Terq.
» sp. ind.
» sp. ind.
» ? ingrata, Ch. et Dew.
» sp. ind.
Alaria sp. ind.
» sp. ind.
Actaeonina concava, Desl.
Nautilus striatus, Sow.
Rhacophyllites libertus, Gemm.
Phylloceras sp. ind.
Arietites Hierlatzicus, Hauer.
» doricus ? Sav. e Mgh.
» sp. ind.
» sp. ind.
Belemmites sp.

Dando uno sguardo alla fauna presentata dal Greco in più all' altra data prima da me si vedrà, come in quella, una grande prevalenza di specie del Lias. inferiore. Oltre a ciò la presenza degli Arieti, non ancora accertata con sicurezza nel Lias medio, mi fa certo dell' esatta determinazione del terreno data da me. Alcuni altri fossili da me ultimamente raccolti, insieme ad altri molti trovati dal Greco, serviranno a chiarire sempre più la questione.

Sembra strano che nella nostra formazione liassica, che ha tanta somiglianza con il Lias di Taormina, non si trovi un terreno ed una fauna equivalente à quella delle dolomie rosee che a Taormina soprastanno alle puddinghe anagenitiformi e sottostanno ai calcari neri. Potrebbe invero nascere il dubbio della confusione di piani diversi, specialmente nella località Varco del Ceraso, a sud di Bocchigliero, ove sono stati trovati dal Greco tanti fossili, molti dei quali propri dei piani inferiori del Lias siciliano. Non posso dire gran cosa in proposito. Mi pare però poco probabile che ciò sia accaduto, in quantochè io ho veduto nella balza che sta sotto Bocchigliero, in strati sottostanti a quelli a brachiopodi e soprastanti alle puddinghe anagenitiformi, dei calcari con piccole e lunghe turriculate, forse *Chemnitziae, Cerithinellae* etc., i quali potrebbero in realtà costituire il Lias inferiore parte inferiore corrispondente alle dolomie del Lias inferiore di Taormina (1), e più specialmente ai calcari, di ben diversa natura litologica, delle montagne del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo. (2) Seguitando lo studio dei terreni calabresi spero di poter dire qualche cosa di più a questo riguardo. Non scavai nessuna di quelle piccole turriculate perchè assai pericoloso il farlo, stando esse molto fortemente imprigionate nella roccia, la quale si erge a perpendicolo e minaccia di franare facilmente.

---

(1) Di Stefano — L' età delle roccie credute triassiche del territorio di Taormina. (Giorn. d. Sc. nat. ed econ. di Palermo. A. XVIII.

(2) Gemmellaro — Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. (Giorn. d. sc. nat. ed econ. di Palermo. Vol. XIII.) 1878.

Lias medio

Parrebbe, giacchè la formazione liasica calabrese è così identica a quella di Taormina, che come avviene in questa località, anche nel nostro lembo di Calabria dovesse trovarsi sopra i calcari del Lias inferiore e sotto quelli del Lias superiore un terreno da riguardarsi come parte media del periodo liassico. Il Dott. Greco (1) ha emessa l'opinione che il Lias medio possa essere rappresentato in parte degli strati superiori del calcare nero, i quali secondo lui non avrebbero dato fossili, ed in parte da quelli più profondi del calcare marnoso che fra poco studieremo. Senza essere del tutto contrario che parte dei calcari marnosi che verranno riferiti al Lias superiore sieno riferibile invece al Lias medio, non convengo di ciò che espone il Greco riguardo ai calcari neri. Io avrei osservato che gli strati fossiliferi di questi calcari sono fra i più alti. Infatti nella rupe che sottostà al paese di Bocchigliero, ove si ha sezionata tutta la formazione del Lias inferiore, la fauna dei Brachiopodi e degli altri fossili si trova negli strati superiori ove appunto sono fabbricate alcune case sull'orlo del precipizio. Al di sotto gli strati liassici si mostrano quasi privi di fossili e solo alcuni contengono quelle piccole e lunghe turriculate, le quali, come ho detto più sopra, potrebbero rappresentare la fauna delle montagne del Casale e di Bellampo, illustrata dal Gemmellaro (2), rappresentante una delle parti più profonde del Lias inferiore.

Se a Puntadura può sembrare che gli strati fossiliferi dei calcari neri sieno fra gli inferiori, ciò potrebbe dipendere anche dal fatto di aversi colà una doppia piega ribaltata.

Ho detto più sopra come io abbia nel passato ammesso che il Lias medio fosse rappresentato nel circondario di Rossano da calcari rossi, spesso a crinoidi, dell'alta valle Colognati, della

(1) Greco — Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano. (Loc. cit.). Pag. 75.

(2) Gemmellaro—Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. Palermo. 1878.

R.e Focastra a Sud di Bocchigliero e dei monti sopra a Caloveto. Un lembo almeno di quelli della valle del Colognati, è stato dal Greco riferito all'Oolite inferiore come io aveva anche dubitato. L'essermi sembrati alla R.e Focastra, sottoposti al Lias superiore, me li fece riguardare piuttosto come appartenenti al Lias medio. Fui portato a questa credenza anche dal fatto di aver trovato in massi di una roccia molto simile, rotolati dai monti di Caloveto al fondo della valle del Laurenzana, alcuni fossili che determinai per

Rhynconella aptycha, Can.
Rh. sp.
Terebratula cfr. Taramellii, Gemm.
Placunopsis Zitteli, Gemm.
Pecten Agathis, Gemm.
Phylloceras sp.
Harpoceras sp.

i quali sarebbero specie del Lias medio, specialmente siciliano.

Esprimo qui un altro dubbio relativo alla presenza del Lias medio nei dintorni di Bocchigliero e questo perchè chi ne abbia occasione possa riscontrare e riconoscere vero o no ciò che io suppongo.

Facendo la strada da Bocchigliero al Varco del Ceraso, si trovano presso questa località, e lungo il corso di un torrente che bisogna risalire, dei calcari grigi nerastri semicristallini, formati essenzialmente da coralli, piccoli se in colonie, più grandi se liberi, nonchè da numerosi resti di crinoidi. La roccia, all'ingrosso e quando sia stata per lungo tempo esposta agli agenti atmosferici, ha l' aspetto dei calcari a *Gyroporellae* del Trias alpino. Nessuna specie di corallo è determinabile; genericamente vi si distinguono delle rare *Montivaultiae*.

Crederei che questa roccia fosse interposta fra i calcari neri del Lias inferiore e quelli marnosi cenerognoli del Lias superiore e che anche essa fosse compresa nella piega sinclinale fatta dai terreni liassici tra Bocchigliero ed il Varco del Ceraso.

Ho ritrovato una consimile roccia e mi è sembrata nelle me-

desime condizioni rispetto al Lias superiore ed a quello inferiore, anche a Nord di Bocchigliero stesso, nella dirupata pendice che resta tra il Piano dell' Eremita e la R.^e Cariglite. Fu anzi in questa ultima località che dopo tante ricerche trovai un' ammonite, anche discretamente conservata, che ho creduto appartenente al genere *Harpoceras* e più propriamente agli *Arieticeras* del Seguenza. Esso è del tipo *Arieticeras algovianum*, Opp.; ha coste molto rilevate e diritte e si adatterebbe benissimo all'esemplare figurato dal Meneghini nella sua "Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique, ecc " alla tav. X fig. 1. cui corrisponderebbe perfettamente anche per la linea lobale. In tutti i loro caratteri corrispondono bene all'esemplare di Bocchigliero anche alcuni individui del Medolo riferiti pure all' *Harpoc Algovianum* dal Meneghini. Con tutto questo sono stato lungamente dubbioso sulla qualità generica di questo fossile per me importantissimo, supponendo anche di avere a che fare con un *Arietites*. Per sincerarmi sempre di più ho preparato con somma pazienza il lobo antisifonale di quattro linee lobali ed ho veduto che esso termina con una sola punta, caratteristica degli *Harpoceras*, anzichè con due, come avrebbe dovuto terminare se si fosse trattato di un *Arietites*.

In Calabria il Cortese (1) assegna al Lias medio, dei calcari neri o grigi che si trovano nel gruppo del Pollino e che fornirono alcuni fossili determinati dal Di Stefano per:

Rlynchonella Briseis, Gemm.
Terebratula punctata, Sow.
T. Renieri, Cat.
T. Rotzoana, Schaur.
Megalodus cfr. pumilus, Gümb.
Chemnitzia cfr. terebra, Ren.

Il Cortese aggiunge che tali calcari in alcuni punti presentano impronte di alghe calcari simili a delle giroporelle di tipo triassico.

(1) E. Cortese—Descrizione geologica della Calabria (Loc. cit. Pag. 103).

Lias superiore

Il Lias superiore è certamente più esteso di quello inferiore, poichè spesso non è ricoperto da altro terreno. Anch' esso comincia al di là di Bocchigliero verso il confine cosentino con la provincia di Catanzaro, ove potrebbe anche introdursi per il Varco Cannuovo e per la Macchia della Pita, luoghi situati una diecina di chilometri a Sud di quel paese. Si trova poi ai fianchi del piano del Serino e del Piano di Malmare. A Bocchigliero, parte del paese vi è sopra costruito; è moltissimo sviluppato nel vallone della Croce e nel Monte Basilicò, d' onde passa nella valle dell' Ortiano e da questa in quella del Trionto, occupando in ambedue la maggior parte dei terreni liassici.

Le roccie di questo periodo liassico sono prevalentemente calcari più o meno marnosi, micacei, più o meno schistosi, generalmente cenerognoli. Vi ho trovato, però, anche qualche strato di arenarie e di conglomerati minuti, quasi consimili a quelli del Lias inferiore. A Bocchigliero nel Vallone della Croce, ho osservati dei calcari rossi arenacei, di color vinaccia, opachi, ed a Longobucco se ne incontrano, a Santa Brigida, dei quasi neri, scavati per servire da pietra da costruzione.

Tanto quelli cenerognoli quanto i rossi che i neri sono tutti fossiliferi. I primi mi hanno fornito fossili abbondanti fra Longobucco e Puntadura, ma più vicino a quest' ultima, in una località chiamata Pietracutale; poi in faccia a Puntadura stessa nella punta formata dall' incontro della sponda destra del torrente Ortiano con quella pure di destra del Trionto, e a Bocchigliero quelli che si trovano per la strada che scende alle fonti subito fuori dell' abitato. Pure presso a questo paese nelle balze che si incontrano andando al Mulino della Croce, nel vallone omonimo, si trovano fossili nei calcari rossi, terrosi, arenacei. Anche i calcari scuri compatti di S. Brigida presso Longobucco me ne hanno forniti in abbondanza.

La fauna che si può raccogliere dal più al meno in questa

formazione calcare, si compone più specialmente di Harpoceratidi.

Come i calcari neri del Lias inferiore calabrese, hanno somministrato maggior quantità e varietà di fossili in confronto di quelli corrispondenti di Taormina, così questi del Lias superiore sono forse più ricchi dei consimili di quel paese studiati dal Gemmellaro (1).

Ho già fatto conoscere fin dal 1891, qualcosa di questa fauna, rammentando alcune specie (2) che per trovarsi tutte nel Lias superiore parte inferiore di Taormina studiato dal Gemmellaro, furono da me sincronizzate a quelle del deposito siciliano, il quale si presenta anche con facies litologica identica.

In alcune località, come a Pietracutale, il calcare marmoso contiene tanta quantità di fucoidi fossili che potrebbe distinguersi anche come una marna a fucoidi. Il Vinassa (3) che determinò quelle raccolte dal Prof. Canavari e dal Greco vi ha distinto queste specie:

Chondrites Savii ZIGNO sp. Pietracutale
» *Meneghinii* ZIGNO sp. Pietracutale
» *liasinus* HEER. Bocchigliero
» *Canavarii* VIN. Pietracutale
» *Mariae* VIN. Pietracutale
» *irregularis* VIN. Pietracutale
» *Grecoi* VIN. Pietracutale
» *Taramellii* VIN. Bocchigliero

La fauna studiata dal Greco (4) si compone delle specie seguenti:

Cidaris ? sp. ind. Bocchigliero
Koninckina (Koninckodonta) Geyeri ? BITTN. Bocchigliero
Terebratula Erbaensis SUESS. Bocchigliero
» *Renieri ?* CAT. Bocchigliero

(1) GEMMELLARO — Sopra taluni Harpoceratidi del Lias sup. di Taormina. Palermo. 1895.

(2) FUCINI — Molluschi e brachiopodi del Lias inf. di Longobucco (Cosenza). (Boll. d. Soc. Mal it., XVI; 1892. Pag. 10.).

(3) VINASSA DE REGNY. Nuovo fucoidi liasiche (Proc. verb. d. Soc. tosc. d. Sc. nat. Vol. VIII. Pag. 111—115.

(4) GRECO — Il Lias superiore nel Circondario di Rossano Calabro (Proc. verb. d. soc. Tosc. d. sc. nat. Vol. X. Pag. 67.

Arca ? sp. ind. Bocchigliero
Pleurotomaria ? sp. ind. Pietracutale
Nautilus sp. ind. cfr. *N. semistriatus* D' ORB. Bocchigliero
Phylloceras Nilssoni HÉB. sp. Bocchigliero
» sp. ind. Bocchigliero
» sp. ind. cfr. *Ph. Partschi* STUR. sp. Pietracutale
Rhacophyllites lariensis MGH. sp. Pietracutale
» *eximius* HAUER sp. Bocchigliero
» *Nardii* MGH. sp. (= *Rh. diopsis* GEMM. sp.) Bocchigliero
Lytoceras fimbriatoides ? GEMM. Bocchigliero
» sp. ind. cfr. *L. cornucopia* Y. et B. Pietracutale e Bocchigliero
» sp. ind. Pietracutale e Bocchigliero
» *dorcadis ?* MGH. Bocchigliero
Dumortieria ? Naxensis GEMM. sp. Bocchigliero
» *? Haugi* GEMM. sp. Pietracutale
Harpoceras Di Stefanoi GEMM. Pietracutale
» *Paronai* GEMM. Pietracutale e Bocchigliero
» *Fontanellense* GEMM. Pietracutale
» *(Grammoceras) Canavarii* GEMM. Pietracutale e Bocchigliero
» » *Timaei* GEMM. Pietracutale
» » *radians ?* REIN. sp. Bocchigliero
» » *serpentinum ?* REIN. sp. Bocchigliero
» *falciferum ?* SOW. sp. Bocchigliero e Pietracutale
» *(Hildoceras) Hoffmanni* GEMM. Bocchigliero e Pietracutale
» » *Manzonii* GEMM. Bocchigliero
» sp. ind. cfr. *H. lythense* Y. et. B. Pietracutale
Coeloceras crassum Y. et B. Pietracutale e Bocchigliero
Aptychus sp. ind. cfr. *Apt. zonatus* STOPP. Bocchigliero
Atractites Indunensis STOPP. sp. Pietracutale
Belemnites sp. ind. Pietracutale e Bocchigliero

Tutte queste specie, eccettuate *Cidaris ?* sp., *Koninckina* (*Koninckodonta*) *Geyeri ?* Bitt., *Terebratula Renieri ?* Cat., *Arca* sp. ind., *Rhacophyllytes Nardii* Mgh., *Aptychus* sp. ind. *Atractites Indunensis* Stopp., si trovano a Taormina nei calcari consimili del Lias superiore. Con ciò viene sempre più ad esser provata la giustezza del riferimento che io feci e per il quale i calcari in discorso vanno riferiti alla parte inferiore del Lias superiore e ritenuti sincroni di quelli di Taormina.

Per una di quelle sviste che possono accadere a tutti, il Cor-

tese (1) ha creduto che io avessi riferito la formazione in discorso al Lias medio al quale egli conseguentemente la riferisce, facendo notare come litologicamente ricordi il Lias medio parte superiore dell' Italia centrale.

È verissima la somiglianza litologica dei calcari in esame con quelli attribuiti al Lias medio e che si trovano presso Tivoli e nell' Aquilano. È pure da osservare che nella forma da essi presentata mancano anche quelle forme di ammoniti proprie e caratteristiche del Lias superiore come l' *Harp. bifrons*, l' *Harp. Boscense* ed altre. Tuttavia per ora non si hanno le ragioni per dare loro un riferimento diverso.

Sembra che la formazione liassica in discorso, che da Taormina si ritrova trasportata nel Circondario di Rossano, continui ancora la sua strada e si mostri di nuovo nella Basilicata. Il Di Lorenzo infatti scoprì nel M. Foraporta in quel di Lagonegro dei calcari che egli litologicamente e faunisticamente riferisce a quelli di Taormina e di Calabria.

Esaminando stratigraficamente l' intera formazione liassica dalle puddinghe variegate ai calcari marnosi del Lias superiore, non si può non restare colpiti dalle perturbazioni notevoli prodottesi in alcuni punti nella compagine degli strati e dalla regolarità della stratificazione in alcuni altri.

Cominciando ad osservare l' andamento degli strati liassici da Puntadura, essendo questa oramai la località più nota, vediamo sopra le roccie filladiche, aventi colà una mediocre inclinazione prevalentemente rivolta a S. O., starsene in discordanza apparentemente non tanto grande gli strati delle puddinghe e delle arenarie anagenitiformi. Queste alternano più volte fra loro e contengono alcuni strati di arenaria grigia, giallastra o rossiccia, includente frustoli di piante carbonizzate irriconoscibili. Forse gli straterelli di lignite della R.e Acqua di Pietro sulla destra dell' Ortiano si trovano in queste medesime condiziani.

---

(1) E. Cortese — Descrizione geologica della Calabria. (Loc. cit.). Pag. 102.

Sopra le arenarie e le puddinghe , dirette da N.O. a S.E. ed aventi un'inclinazione S.O. di 30° a 40°, si trovano perfettamente a loro concordanti, i calcari neri del Lias inferiore i cui strati sono resi più distinti da frequenti interstratificazioni terrose e marnose più facilmente asportate e corrose dagli agenti distruggitori. Procedendo ancora s'incontrano i calcari marnosi del Lias superiore e sopra di questi nuovamente i calcari ed i conglomerati neri del Lias inferiore il quale racchiude così i primi in una piega sinclinale obliqua il cui asse corrisponde presso a poco alla direzione degli strati.

Allo sbocco del torrente Ortiano nel fiume Trionto, appunto per questa disposizione tettonica, gli strati del calcare marnoso del Lias superiore si trovano sulla destra inclinati verso la parte opposta occupata dai calcari neri del Lias inferiore.

In rapporto alla piega sinclinale si ha subito quella anticlinale parallela, per la quale i terreni del Lias superiore riprendono il loro posto normale sopra i calcari neri che s' internano nel terreno e nel letto del fiume Trionto.

Seguitando a risalire la valle di questo fiume fin quasi a Longobucco non si trovano più altri terreni all' infuori dei calcari marnosi, i quali diminuiscono dapprima la loro pendenza, si fanno poi quasi orizzontali e risalgono con una inclinazione opposta nei dintorni di Longobucco, formando così un larghissimo e quasi insensibile sinclinale.

Dopo questa leggiera piega rimpetto a Longobucco gli strati liassici formano un piccolo elissoide il cui centro è forse costituito da graniti e da filladi che vengono a giorno più a Nord, nei monti che sulla sinistra del Trionto stanno in faccia a Longobucco stesso, fra la R.e Croce di Apri e M.e Iantrinico, nelle pendici però che acquapendono al Coseria. Fra la Croce di Apri ed il Monte Paleparto le roccie liassiche si trovano come fra mezzo a due muraglie di granito fra le quali formano un' altra piega sinclinale a strati molto raddrizzati. Può facilmente osservare ciò, chi da Longobucco risalga il ripido sentiero che conduce al Monte Paleparto

e che giunto alla Croce di Apri volga a destra per l' altra stradicciola che conduce al M.e Iantrinico.

Sotto Longobucco si ha un piccolo lembo di terreno eocenico racchiuso nella piega sinclinale degli strati liassici la quale si trova fra il paese e la località detta S. Brigida.

Anche nei dintorni di Bocchigliero si possono facilmente riscontrare alcune di tali pieghe tra i terreni liassici che stanno proprio sotto al paese e quelli che sono appoggiati alla massa cristallina e semicristallina della Sila le quali sarebbero per me intimamente connesse a quelle della valle del Trionto.

Usciti appena fuori dal paese per la strada che conduce alle fonti, la via è scavata sopra i calcari marnosi del Lias superiore sopportati, al solito, da quelli neri del Lias inferiore i quali costituiscono la scoscesa rupe sulla quale pericola parte del paese.

La direzione degli strati e la loro inclinazione è presso a poco la medesima di quella da essi presentata presso Puntadura.

Seguitando a discendere per quella strada, senza voltare a sinistra per andare alle fonti, si arriva ad un torrentello che bisogna risalire per arrivare alla R.e Varco del Ceraso, località che ha somministrata tanta messe di fossili al Greco, ove ritornano a giorno i calcari neri col ramo occidentale della piega sinclinale che racchiude i calcari marnosi del Lias superiore nonchè forse quelli del Lias medio e della Oolite.

Al Varco del Ceraso i calcari neri si ripiegano ancora con una curva anticlinale stretta, leggermente ribaltata verso il paese ed inchinando a S. O. si sprofondano per andare a sostenere il Lias superiore che comparisce agli orli del Piano del Secchino, per la strada che da Bocchigliero porta a Longobucco ed alla Sila. Il Lias superiore inclina da prima, seguendo il calcare nero che lo sostiene, leggermente a S. O., ma salendo alla Sila, prima di arrivare ai Canalicchi, ad una località chiamata acqua della Spina, evidentemente esso ha preso, serbando la medesima direzione N.E., S. O. una inclinazione opposta; anche quì non molto sentita, minore di 10°.

Il Miocene, che occupa il piano del Secchino, riposa sopra la leggera piega sinclinale del Lias superiore dalla R.e Varco del Ceraso all'Acqua della Spina.

Il Lias sostiene pure il Miocene nelle regioni pianeggianti che a N. O di Bocchigliero si trovano ad occupare la parte alta della giogaia di monti compresa tra il Laurenzana e l'Ortiano. L'Eocene invece riposa sulle roccie liassiche nell' alta valle del Coseria , il Titonico al Convento presso a Bocchigliero e l'Oolite nell'alta valle del Colognati.

Oolite

È questa uno dei terreni che primieramente attirassero la mia attenzione anche perchè si trova non molto lungi da Rossano ove ebbi per un po' di tempo la mia residenza. Lo osservai dapprima come facente parte dei conglomerati a grossi elementi trasportati dai torrenti Colognati e Coseria e lo trovai poi in posto risalita la valle del Colognati stesso, per circa due chilometri a monte della strada che l'attraversa per congiungere Rossano a Paludi. Esso si mostra infatti appena discese per poco le pendici che dalla R.e Crocicchia e dal Piano del Tesoro, fra il Celati ed il Colognati, acquapendono verso quest' ultimo torrente. Quì i calcari rossi si presentano come grandi ammassi sparsi per il terreno e la loro piccola potenza si manifesta dal fatto che al fondo delle disuguaglianze del terreno si scoprono facilmente i più antichi terreni sottostanti, filladi per la massima parte. Questi fatti dimostrano che colà questo terreno è vicino ad essere esaurito per la denudazione.

Alla R.e Mannarino, dalla parte opposta della valle, la formazione in discorso si tiene pure ad una certa altezza dal torrente , ma vi acquista maggiore sviluppo, ricoperta presto però dal terreno eocenico. Tuttavia si dilata via via che rimontiamo la vallata, della quale va ad occupare la parte più profonda, dalla Pietra di Ectolega fino al santuario di S. Onofrio. Tav. I, fig. 10. Quì si allarga più che mai per ogni parte. Sulla sinistra del torrente, addossandosi

al granito va ad occupare parte della R.^{e} Torno e del C.^{e} Mamosa, ove è ricoperta dall' Eocene ; sulla destra è presto nascosta dall'Eocene ; più a monte riposa sopra roccie del Lias superiore.

Un grosso lembo di questo terreno, costituito da identica roccia, occupa la R^{e}. Focastra, cinque o sei chilometri a ponente di Bocchigliero, dove mi parve che riposasse sopra le filladi paleozoiche. Mi parve anche che stesse sotto ed in perfetta concordanza stratigrafica con i calcari marnosi cenerognoli del Lias superiore, ma ciò non posso assicurarlo assolutamente.

Anche nella valle del Varco del Ceraso, sempre presso Bocchigliero, trovansi per piccolo tratto le roccie in esame , sopra a tutti i terreni liassici e sotto il Miocene del P.^{o} Malmare. Più vicino al paese al fondo della valle ne ho trovati pure dei massi trasportati dall'impetuoso torrente. Poichè colà sono sviluppati e il Lias inferiore, forse il medio ed il Lias superiore, sarebbe quanto mai utile il trovare in posto quelle roccie e vederne la relazione con gli altri terreni vicini. È presumibile però che sieno racchiuse nella piega sinclinale dei terreni liassici. Tav. I, fig. 9.

Un altro lembo di Oolite si trova a Sud di Caloveto nei monti che si interpongono fra il paese e la valle del Laurenzana , al fondo della quale ne trovai alcuni blocchi rotolati dall'alto, confusi con altri di roccie eoceniche che però si rinvengono anche in posto. Tale lembo occuperebbe la parte piú alta della S.^{a} di Maestro Pasquale. Tav. I, fig. 6.

Un ultimo e minuscolo lembo di terreni oolitici crederei di averlo incontrato per la strada da Mandatoriccio a Campana, nella piccola valle che si costeggia e che si trova sulla destra salendo verso il C.^{o} Granato e verso la Serra Acera. Esso sbuca fuori per piccolissimo tratto nella parte opposta della vallecola, prima di arrivare alla sommità del monte, ricoperto quasi completamente dall' Eocene e sostenuto dalle filladi paleozoiche. Tav. I, fig. 7.

Le roccie calcari di questa formazione talvolta, come alla R^{e}. Focastra ed alla R^{e}. Torno sul Colognati, sono inquinate da più o meno grossi e più o meno numerosi granelli di quarzo, provenien-

ti molto probabilmente dal disfacimento di roccie granitiche e gneisiche; tal' altra contengono tanto numerosi i resti di crinoidi che si trasformano in un calcare a crinoidi.

Ho detto più volte come io abbia riferito al Lias medio tutti questi calcari rossi, ammettendo però anche la possibilità che essi potessero riferirsi all' Oolite. Che sieno dunque riferibili a questo periodo del Giura è stato ora dimostrato dal Greco il quale vi ha trovato una grande quantità di fossili che saranno illustrati da lui in una prossima pubblicazione. Intanto io ne presento qui la nota che egli tanto gentilmente mi ha dato.

Cidaris sp. ind.
» ? »
Serpula sp. ind.
Rhynchonella Alontina Di Stef.
» *Galathensis* Di Stef.
» *Szainockae* Di Stef.
» *Wähneri* Di Stef.
» *Vigilii* Leps. var. *Erycina* Di Stef.
» *Ximenesi* Di Stef.
» sp. ind. cfr. *Rh. subechinata* Opp.
» *Maleniana* n. sp.
» *Arianii* n. sp.
» *Fucinii* n. sp.
Rhynchonellina sp. ind.
Terebratula sphoeroidalis Sow.
» *Salvatoris* n. sp.
Waldheimia Daedalica Di Stef.
» *Ippolitae* Di Stef.
Placunopsis sp. ind.
Lima (*Plagiostoma*) *semicircularis* Goldf.
» » sp. ind.
» (*Radula*) *Taramellii* Fuc.
» » sp. ind.
Hinnites velatus, Goldf.
Pecten (*Entolium*) *cingulatus* Phill.
» (*Camptonectes*) sp. ind.
» (*Chlamys*) *erpus*, De Greg.
Pecten (*Chlamys*) *silanus* n. sp.
» » sp. ind.

Posidonomya alpina ? Gras.
» sp. ind.
Modiola praecarinata B. M. sp.
Arca (*Isoarca*) *Plutonis* Dum.
Cucullaea (*Macrodon* ?) *problematica* Vac.
Astarte (*Praeconia*) *gibbosa* d' Orb.
Isocardia (?) *calabra* n. sp.
Gonyomya Paronai ? Fuc.
Rimula ? jonica n. sp.
Emarginula ? triontina n. sp.
Emarginula Vigilii Fuc.
Pleurotomaria Angulba De Greg.
Stomatia calabra, n. sp.
Turbo silanus, n. sp.
Amberleya julianensis De Grez.
Cirrus Martuccii n. sp.
Teinostoma n. sp.
Adeorbisina Canavarii n. sp.
Trochus Vinassai, n. sp.
» (*Auseria ?*) *Fucinii* n. sp.
Nerita pygmaea n. sp.
Neritopsis spinosa Heb. e Desl.
» *Benacensis* Vacek
» *Maleniana* n. sp.
Solarium stenomphalum n. sp.
Discohelix sp. ind.
» »
Onustus supraliasinus Vac.
Natica Sybarita, n. sp.
Chemnitzia sp. ind.
Coelochrysalis ? Hittli n. sp.
Nautilus sp. ind. cfr. *N. sinuatus* Sow.
Phylloceras Nilssoni Hèb.
» *tatricum* Pusch.
Lytoceras rubescens ? Dum.
» sp. ind. cfr. *L. rasile* Vac.
Harpoceras (*Grammoceras*) *costula* Rein.
» *discoide* Ziet.
Hildoceras (*Lillia*) sp. ind.
Hammatoceras planinsigne ? Vac.
» *fallax* ? Ben.
» *sagax* ? Vac.

Stephanoceras ? (*Cadoceras* ?) *granum* n. sp.
Atractites sp. ind.
Orthacodus sp. ind. cfr. *Orth. Longidens* Ag.

Questi fossili di cui la massima parte si trovano anche nel ben noto giacimento di S. Vigilio sul lago di Garda dimostrano chiara la corrispondenza dei due depositi, che si rassomigliano tanto anche litologicamente. Non è quindi azzardato il riferire l' Oolite calabrese alla zona ad *Harp. opalinum* e ad *Harp. Murchisonae* che è quanto dire al piano Aleniano del Meyer. È da osservare però che mentre a S. Vigilio si ha una facies prevalentemente ammonitica e quindi un deposito pelagico, in Calabria la natura della roccia spesso arenacea e la qualità dei fossili fanno pensare ad una deposizione di mare non tanto lontana dal littorale.

Dopo questa formazione nel Circondario di Rossano succede cronologicamente il Titoniano dei dintorni di Bocchigliero il quale però, ove viene alla luce, non riposa sui terreni in discorso ma sopra quelli più antichi del Lias inferiore. È l'Eocene che ricopre la massima parte dell' Oolite; così nella valle del Colognati, nei monti sopra a Caloveto e presso a Mandatoriccio. Esiste dunque un grande jatus tra l' Oolite e l'Eocene soprastante, jatus che dimostra il periodo d'emersione cui andò soggetta la nostra regione nei tempi postoolitici. La nuova invasione del mare è contrassegnata distintamente dai depositi caotici costituenti la base delle roccie formatesi nell'epoca eocenica.

Non posso fare a meno a questo punto di pensare alla grave questione della separazione dal Giurassico delle zone ad *Harp. opalinum* e ad *Harp. Murchisonae,* e della loro riunione al Lias superiore.

L' idea di questa riunione ha avuto in questi ultimi anni notevole impulso specialmente per opera del Vacek che l' ha estesamente trattata e calorosamente appoggiata.

Per quanto io abbia ancora tenuta separata la formazione in discorso dal terreno liassico, dandole pure un colore diverso nell' annessa carta geologica, riconosco che anche nel nostro caso la

riunione proposta sarebbe forse fatta ragionevolmente. Infatti nessuno avvenimento geologico sembra essere intervenuto tra la deposizione del Lias superiore e dei terreni oolitici inferiori i quali si trovano fra loro in concordanza nell' alta valle del Colognati. Un fatto di capitale importanza per la questione si ha anche nel grande jatus che intercesse tra la deposizione dell'Oolite inferiore e quella dell'Eocene soprapposto.

Ora simili trasgressioni esistono , come ha fatto osservare il Wacek, sopra la maggior parte dei depositi oolitici consimili ed io vedo nella estensione di questo fenomeno, unito a tanti altri fatti, un valido argomento in favore delle idee sostenute dal Wacek.

Titonico

Andando da Cropalati a Bocchigliero appena fatta la ripida e lunga salita delle pendici sinistre della valle del Laurenzana, occupate quasi completamente dalle filladi, e giunti in prossimità del paese si parano innanzi degli erti burroni che formano una estesa scogliera che si dirige verso tramontana. Tale accidentalità del terreno è dovuta in parte al facile sgretolamento ed alla facile asportabilità delle filladi che si trovano alla base di quelle rupi costituite in gran parte da calcari del Lias. Questi favoriscono alla loro volta la formazione di quelle rupi, per presentare colà le testate delle loro stratificazioni.

Alla base del burrone si trovano le solite puddinghe anagenitiformi del Lias inferiore e sopra i calcari neri del medesimo periodo. Ma superata la balza e prima di giungere al Convento di Bocchigliero si scorgono i calcari titoniani che ricoprono in discordanza quelli del Lias inferiore, senza che fra le due formazioni sia interposto un deposito ciottoloso o continentale qualsiasi che stia ad indicarne la trasgressione. Tav. I, fig. 9.

Dal Convento il Titoniano si segue per piccolo tratto dalla parte del Vallone della Croce, ove probabilmente va ad appoggiarsi al Lias superiore che occupa in gran parte quelle dirupate pendi-

ci. A ponente esso è presto ricoperto dal Miocene del Piano dell'Eremita, ma non è improbabile che vada poi a riposare sopra l'Oolite che ritengo racchiusa nella piega sinclinale delle roccie liassiche e che ho detto trovarsi fra Bocchigliero ed il varco del Ceraso.

La roccia è un calcare grigio cupo, semicristallino con frequenti venature spatiche e somiglia in modo speciale a quella ad *Ellipsactiniae* di Trecchina, del M^e^. Bulgheria nel Salernitano, del M^e^ Pellegrino presso Palermo, di Trabia e di altre località della Sicilia contenenti la fauna a *Terebratula janitor* Pict.

L'unico fossile che io ho trovato in questa roccia è il *Pseudochaetetes siciliensis* Can., affine secondo il Canavari (1) stesso al *Pseudochaetetes poliporus* Quenst. del Malm superiore della Svevia e della Champagne e a quello del Titoniano di Stramberg.

Questo fossile, del quale si possono avere molti e belli esemplari a Bocchigliero, è stato trovato dal Canavari in calcari con *Ellipsactiniae* della Sicilia indubbiamente titoniani.

Io credo che per la grande corrispondenza litologica della roccia in discorso con quelle titoniane della Sicilia e dell'Italia meridionale, nonchè per l'importanza del fossile che vi si trova, sia ben determinata la posizione cronologica di questa formazione.

L'Haug (2) ha rilevato che le formazioni consimili di origine coralligena si trovano a circondare gli antichi massivi. Il caso attuale appoggia quella conlusione e la conferma in unione ai dati offerti dagli altri lembi titoniani calabresi.

Il Titoniano con diversi aspetti litologici è rappresentato in altre parti della Calabria, posato generalmente in grande discordanza sulle filladi paleozoiche. Si trova al M^e^. di Tiriolo, al M^e^. Consolino di Stilo ed al Capo di Bova nel Catanzarese; forma il M^e^. Gassullo presso Amantea ed altri lembi si hanno presso Staiti e presso Palizzi. Da ciò apparisce chiara la tendenza che ha il

(1) Canavari — Idrozoi titoniani della regione mediterranea (Estr. d. Vol. IV delle Mem. d. R. Comit. geol.). Pag. 16 e 18.

(2) Haug.—Les chaînes subalp. ecc. (Estr. d. Bull. des serv. de la carte geol. de Franc.). Pag. 160.

Titoniano calabrese ad avvolgere la massa silana come benissimo ha osservato l'Ing. Cortese (1). Il mio ritrovamento è un argomento di più in favore di questa idea ed apparisce tanto più importante perchè è l'unico che sia stato fatto nella Calabria orientale, in pendici silane affatto diverse da quelle in cui si trovano gli altri lembi titoniani citati. Però è da osservarsi la differenza litologica tra il lembo titoniano di Bocchigliero e gli altri delle pendici meridionali ed occidentali del gruppo della Sila. Questi sono sempre formati da calcari bianchi o rosei, semicristallini, spesso con crinoidi e coralli. Il lembo di Bocchigliero invece somiglia litologicamente al Titoniano del gruppo del Pollino ed a quello di Basilicata.

È cosa strana che al M^e^. di Tiriolo ed al M^e^. Consolino di Stilo non si abbia discordanza tra il Titoniano ed i terreni sottostanti come mostra di credere il Cortese. Questi dubita che quei lembi titoniani riposino sopra il Malm il quale sarebbe rappresentato da calcari rossi bianchi o rosati contenenti crinoidi, alla loro volta sopportati da una zona ferruginosa forse del Dogger. Vi sarebbe dunque rappresentata tutta la serie giurassica. Il Bassani ed il Di Lorenzo (2) che pure hanno esaminato quelle località non credono di dovere accettare con sicurezza tali supposizioni del Cortese. Il fatto osservato dal Suess e riportato dal Bassani, che al confine degli scisti con i calcari questi si presentano quà e là pieni di Nerinee e con aspetto di calcari titoniani, darebbe ragione a credere titoniana tutta la formazione che in quelle località resta interposta fra gli schisti ed il cretaceo osservatovi dal Cortese.
Così tutto il Titoniano calabrese sarebbe posato in discordanza sopra terreni più antichi.

Eocene

In tutto il territorio studiato non si hanno terreni che possono

---

(1) Cortese — Descrizione geologica della Calabria. (Loc. cit.). Pag. 110.

(2) Bassani e Di Lorenzo — Il M^e^ Consolino di Stilo (Estr. d. Atti d. R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli. Vol. VI).

ragionevolmente ritenersi cretacei ed a quelli passati in rivista fin qui fanno seguito quelli del periodo terziario.

In tutto il gruppo montuoso della Sila tanto cosentina che catanzarese io non credo si trovi altra località ove sieno tanto sviluppati i terreni dell'Eocene quanto fra Rossano, Longobucco e Cropalati e tra questo paese e Mantatoriccio. Fra questi due ultimi paesi poi le roccie eoceniche formano però dei lembi disgiunti, sbucando fuori dal Miocene che vi predomina, mentre fra i primi tre si ha una larga estensione di territorio occupato da esse senza che presentino alcuna interruzione notevole.

Risalita per un chilometro circa la valle del Colognati, dal ponte della strada che da Rossano conduce a Paludi, si trovano presto le rocce eoceniche ad una certa altezza nelle pendici sulla destra del fiume, adagiate in grande discordanza dapprima sopra le filladi paleozoiche e dopo, seguitando a risalire la valle, sopra i calcari rossi che vanno riferiti all'Oolite. Continuano così, tenendosi quasi sempre a mezza costa, fino presso alla Torre Cognale del Pero ove mi sembrò che riposassero per piccolo tratto sopra un minuscolo lembo di granito.

Intanto avanti di arrivare a S. Onofrio, piccolo Santuario situato nella parte media della valle del Colognati, le roccie eoceniche si sono estese anche un poco sulle pendici di sinistra quasi per nascondere la sottostante Oolite.

Dalla Torre Cognale del Pero esse piegano alquanto a mezzogiorno e, per il M.e Pagliaspica, penetrano nella valle del Coseria che discendono, mantenendosi specialmente sulle pendici di sinistra, fin quasi a Cropalati, ove si estendono un poco anche sulla destra occupando il Cozzo della Crista. Nell'alta valle del Coseria la formazione eocenica, che manda un braccio fino a Longobucco, è sostenuta in discordanza dal terreno liassico e più a valle, col mancar di questo, dalle filladi. Fra Cropolati e Paludi la strada corre spesso fra il contatto di queste roccie talvolta nascoste dal Miocene che le ricopre ambedue. Tav. I, fig. 8.

Oltrepassato il Trionto le rocce eoceniche non acquistano mai

grandi estensioni e si mostrano in lembi separati, messi allo scoperto per la denudazione avvenuta nei terreni miocenici sovrapposti. Facendo la strada da Caloveto a Crosia, lungo la collina fra il Trionto e la Fiumarella, si incontrano presto i calcari eocenici, dapprima alquanto ripiegati al C. Impisi, dopo con stratificazione più regolare verso le R^e. Perainetto e Sferracavallo.

Credo che sia in quest'ultima località, chiamata Serra Cavada dal Lovisato (1), che questi credè di avere trovato sopra le roccie granitoidi un calcare radiolitico da riferirsi forse al Cenomaniano. Non sarebbe inverosimile che possa trovarsi colà anche qualche lembo di terreno cretaceo uscir fuori dalle roccie eoceniche, mi pare più impossibile però che colà riaffiori il granito che è tagliato fuori per qualche diecina di chilometri da roccie gneisiche, filladiche, liasiche etc. L'Eocene, in tutti i luoghi da me ritrovato sulla destra del Trionto, posa sempre sopra le filladi, eccettuata forse parte del piccolo lembo che si trova a Sud di Caloveto ad occupare le pendici della valle del Laurenzana, presso lo sbocco di questo torrente nel Trionto, nelle quali trovasi anche il terreno Oolitico, che quindi lo sopporterebbe.

Roccie eoceniche spesso nummulitiche affiorano anche tra i torrenti Fiumarella e Acquanite presso il C^o del Falco, nonchè nella piccola valle a ponente ed a mezzogiorno di Mandatoriccio, dove in parte riposano sull' Oolite, ed a Serra la Buona a Nord di quel paese.

La parte più antica del terreno eocenico nel nostro territorio, a mio credere, viene a giorno tra Paludi e Cropalati, allo sbocco del Laurenzana, a Mandatoriccio ed a Longobucco. La costituisce un conglomerato durissimo, di vario colore a seconda dei suoi elementi. Questi sono molto grandi, talvolta grossissimi, spesso poco o punto rotolati e fortemente cementati fra loro. Fra essi prevalgono quelli di roccie cristalline, ma nei dintorni di Paludi e di Cropalati,

---

(1) Lovisato — Cenni geognostici e geologici sulla Calabria settentrionale, Boll. d. R. Comitato geol. Vol. IX. Pag. 484.

oltre ai ciottoli di granito, di quarziti e di filladi, se ne hanno moltissimi dei calcari rossi oolitici che danno il colore prevalentemente rossiccio alla roccia. Questa va facendosi in alto ad elementi sempre più minuti e fa gradatamente passaggio alle brecciole nummulitiche, estesissime nelle valli del Colognati, dell'Otturi, del Coseria, nonchè nei pressi di Mandatoriccio e rimpetto a Longobucco sulla sinistra del Trionto. A Mandatoriccio sotto il Piano Cesia tale roccia nummulitica si disgrega facilmente alla superficie ed io vi ho potuto levare isolate alcune piccole nummuliti. Succedono a queste roccie i calcari nummulitici, i diaspri rossi e grigi, che con essi alternano nella valle del Colognati, i calcari screziati in verdastro e rossastro, contenenti qualche placchetta di *Echinide*, l'*Orbitoides papyracea* Gümbel e la *Nummulites curvispira* Mgh, (1) alternanti con qualche strato di marne rosse, del Cozzo della Crista presso Cropalati ed i calcari grigi o rossastri con nummuliti o senza dei dintorni di Caloveto e di Pietrapaola.

Fra Caloveto e Crosia si estende una lunga collina, compresa tra la Fiumarella (2) ed il Trionto, la quale lungo il crinale è costituita quasi tutta da calcari eocenici (Tav. I, fig. 6), qua e là nummulitici, più spesso compatti e simili agli *Alberesi* toscani, colà chiamati pietre palombine o colombine per il loro colore cenerognolo, paragonabile a quello delle piume dei colombi. Passato il C.º d' Impisi, ove si arresta la incominciata strada carrozzabile fra Coloveto e Crosia, si trovano dei calcari grigio-chiari, formati essenzialmente da resti di orbitoidi e di nummuliti fra le quali ve ne predomina una del tipo delle *Nummulites Molli* d'A. Sopra a questi calcari nummulitici, che non sono certo da ritenersi dei più antichi del periodo eocenico, ma probabilmente riferibili all' Eocene medio, stanno i calcari alberesi più o meno marnosi del resto della collina dalla parte di Crosia, rappresentanti, a mio

(1) Greco — Il Lias inferiore del Circondario di Rossano. Atti d. soc. tosc. d. sc. nat. Mem. Vol. XIII. Pag. 61.

(2) Questo torrente non è da confondersi con quello omonimo, tante volte rammentato nelle opere che riguardano la geologia della Calabria meridionale.

credere, i terreni più alti dell'Eocene del territorio che ho preso a studiare. Mi spinge a crèdere ciò anche il fatto che quelle roccie hanno la stratificazione molto regolare inclinata con 30° o 45° a Nord, trovandosi con ciò quasi in concordanza con i superiori terreni miocenici vicini.

Fra la Fiumarella e l'Acquanite le roccie eoceniche riaffiorano qua e là per il poco spessore dei terreni miocenici sovrapposti. Sono pure qui costituite da calcari nummulitici, più o meno marnosi, spesso di un ben colore rosso vinaccia opaco e contenenti numerosi resti di foraminifere, come, globigerine, cristellarie, orbitoidi e nummuliti, fra le quali predomina la *Nummulites curvispira* Mgh. In questa località unitamente al calcare nummulitico si trova una brecciola risultante da grossi granelli silicei probabilmente dovuti al disfacimento di roccie granitiche o cristalline, cementati fortemente da una pasta calcare giallognola. Tale roccia, che potrebbe ritenersi un arcose recente, costituisce anche una parte del lembo eocenico che trovasi alla Serra la Buona a Nord di Mandatoriccio, ove essa sta in unione a calcari nummulitici e sopra ai calcari molto compatti che si trovano nella parte inferiore delle pendici nordiche della collina che potrebbero ritenersi forse anche più antichi dell' Eocene. (Tav. I, fig. 7).

Interrotto dal Miocene sovrapposto, altro terreno eocenico apparisce a Sud di Mandatoriccio, nella valle che si trova tra il paese ed il C.° Granato. Già ho detto che questo lembo di terreno eocenico è composto dai conglomerati antichi simili a quelli di Cropalati e di Paludi e da brecciole nummulitiche. Non vi ho osservato veri calcari. Gli strati eocenici riposano sulle filladi ed in parte sul minuscolo lembo di Oolite che ho veduto nella piccola valle ed a destra, prima di arrivare al C.° Granato, facendo la strada da Mandatoriccio a Compana. (Tav. I fig. 7).

Non sono poi alieno dal ritenere eocenico un lembo di roccie calcari, il quale si trova a ricoprire le roccie triassiche all'estremità Nord della collina che si stende fra il torrente Galatrella ed il Crati, nel territorio di S. Demetrio Corone. Sono calcari marnosi,

grigi, più o meno schistosi, con fenditure spatiche e nei piani di stratificazione colorati in rossastro da ossidi ferruginosi. Riposano in leggera discordanza stratigrafica sopra le roccie triassiche e sopportano da una parte terreni disciolti quaternari e da un' altra il Postpliocene che occupa la parte superiore della S^a Castello; (Tav. I fig. 3). Rimpetto al ponte sul Crati, presso Terranova di Sibari, tale roccia ha gli strati inclinati di circa 35° a Nord.

La zona principale dei terreni eocenici compresa tra il torrente Colognati ed il fiume Trionto ha una stratificazione abbastanza regolare, poichè la direzione degli strati non si allontana molto da quella data dalla linea N. E.-S. O. La pendenza, salvo alcune non frequenti inversioni, è diretta a S. E. con un'inclinazione variabile, ma non molto diversa dai 25°. Fra l'alta valle del Coseria ed il Trionto, ove un braccio di terreno eocenico si spinge verso Longobucco, racchiuso nella piaga sinclinale degli strati liassici la tettonica si presenta alquanto più complicata, avendo dovuto risentire delle maggiori perturbazioni che in quelle regioni subirono le roccie liasiche. Rimpetto a Longobucco gli strati eocenici formati da conglomerati identici a quelli di Cropalati e di Paludi e da brecciole nummulitiche e da arenarie azzurrognole si dirige da N. O. a S. E. con un' inclinazione pressochè verticale, visibile facilmente presso S. Brigida sul letto del Trionto.

Non potrebbe essere quindi improbabile che tali terreni, seguendo gli strati liassici, formassero nei dintorni di Longobucco una stretta piega sinclinale con l' asse nella medesima direzione degli strati.

Presso Cropalati, sotto il Cozzo della Crista e nelle pendici acquapendenti al Trionto, il limite orientale della maggiore zona dei terreni eocenici, evidentemente ha subito un dislocamento (Tav. I, fig. 2), che non potrei negare che si estendesse anche sulle pendici opposte nella valle del Coseria. Sembrerebbe che il piano di scivolamento fosse diretto da Ovest ad Est e che la parte per la quale si sarebbe originata la faglia fosse appunto quella a tramontana, sopportante l' Eocene del C.° della Crista, abbassata di

parecchie diecine di metri in rapporto ai terreni che continuano la collina dalla parte di mezzogiorno.

Non potrebbe essere improbabile che tale movimento sia connesso a quello che sembra manifestarsi sull' altra parte del Trionto, fra i due monti che fanno ala alla foce del Laurenzana. Parrebbe che gli strati eocenici della destra di quella valle si fossero spezzati e profondamente abbassati rispetto a quelli, formati dalle medesime roccie, che occupano la sommità del C.° Dragonara sulla sinistra.

Ho voluto manifestare tale probabilità sebbene sia anche probabile che la valle del Laurenzana, nella sua parte più bassa e quasi allo sbocco nel Trionto, sia racchiusa fra un sinclinale degli strati eocenici occupanti le pendici di destra ed il C.° Dragonara a sinistra. Il franamento di quest'ultimo monte avvenuto dalla parte del Laurenzana ed il conseguente rivestimento delle sue pendici di grandi massi e di terreno franaticcio mi impedirono, allorchè passai per quelle località, di farmi un concetto più chiaro dell' andamento della stratificazione.

Un' ultima disposizione tettonica di una certa importanza va osservata nella relazione che passa fra i due lembi eocenici a Sud ed a Nord di Mandatoriccio.

Colà gli strati eocenici hanno la medesima direzione da Nord Ovest a Sud-Est, ma la loro inclinazione in uno di quei lembi di terreno è opposta a quella dell'altro. Le arenarie e le brecciole nummulitiche e forse anche i sottostanti calcari della Serra della Buona a Nord del paese inclinano non tanto fortemente a Sud-Ovest, mentre i conglomerati, le arenarie e le breccie nummulitiche che si trovano a Sud di quel medesimo paese, hanno un' inclinazione più sentita verso Nord-Est. Si può con ogni verosomiglianza ammettere che le due stratificazioni s' incontrino nella zona di territorio intermedio, ma siccome questa è occupata da terreno miocenico non si può scorgere come l'incontro avvenga. Il Miocene che si estende fra Serra la Buona e Mandatoriccio riempie la sinclinale degli strati eocenici.

Basandomi sopratutto sulle poche nummuliti determinate e sulla posizione e aspetto delle roccie, sono di parere che almeno la massima parte dei terreni eocenici studiati debba riferirsi all'Eocene medio in cui è così largamente rappresentato il *Nummulitico* del tipo di quello studiato.

Non conviene dare soverchio peso all' aspetto litologico delle roccie in discussione, ma non credo male dire che molte delle breccìole nummulitiche che si trovano nel Circondario di Rossano, somigliano grandemente alle roccie consimili di Mosciano e di altre località dei dintorni di Firenze, alle quali forse corrispondono anche per l' età.

Miocene

La formazione miocenica, tanto sviluppata in tutta la Calabria, è maggiormente estesa nella parte orientale del circondario di Rossano che in quella occidentale ove si trova in pochi lembi assai limitati.

La sua zona principale si estende da Rossano a Scala-Coeli, nella medesima direzione del prossimo littorale Jonio e si collega per gran tratto al Miocene della provincia di Catanzaro.

Essa comincia a mostrarsi a N. O. di Rossano nella prima valle che si trova facendo l'antica strada mulattiera da quel paese a Corigliano. Da Rossano crescendo di potenza e di estensione si volge a monte verso Paludi e verso Cropalati e continua oltrepassato il Trionto per Caloveto, Pietrapaola, Mandatoriccio e Scala-Coeli, occupando le pendici adiacenti fin quasi a Crosia, a Calopezzati, a S. Morello ed a Terravecchia, paesi tutti posti sopra terreni del Postpliocene o del Pliocene. Ricomparisce poi il Miocene nei dintorni di Campana ove forma principalmente le regioni vicine del Piano della Ficuzza, dei Pianetti e del Piano di Fucineria. Nei dintorni di Bocchigliero si ritrova questo terreno a costituire le regioni pianeggianti circostanti al paese e specialmente ad Ovest i Piani di S. Salvatore e del Secchino, dai quali comincia la vera

Sila, ed a Nord il Piano del Serino, nei monti compresi tra l'Ortiano ed il Laurenzana.

Tali regioni pianeggianti, le quali hanno una leggera inclinazione verso il mare e che forse hanno riscontro nei Pianalti del reggiano, non sono tutte ad una medesima altezza, ma si possono riportare a quattro livelli diversi. I Pianetti, il Piano di Fucineria e molte regioni dei dintorni di Campana hanno una altezza media di 600 metri sul mare ; il Piano della Ficuzza e la Piana della Viscata ad Ovest di quel paese stanno a circa 800 m. come pure il Piano del Serino a Nord di Bocchigliero. Ad Ovest di quest' ultimo paese si trovano ad un migliaio di metri di altezza il Piano di Secchino, il Piano Malmare ed il Piano Tre Arie. Più lontano si trova il Piano di S. Salvatore, al quale si ascende dal Piano del Secchino per la R^{e}. Canalicchi , e che , insieme a tutti quelli di maggiore estensione formanti il grande altipiano silano, ha una elevazione di 1200 metri circa.

Come si vede siamo in presenza di quattro serie di piani ognuna delle quali è circa 200 metri più alta dell' altra e poichè quella con minore altezza è la più vicina alla pianura o, per meglio dire, al mare e quella con livello più alto la più distante, ne viene che considerati in complesso i piani che le formano costituiscono come una grandiosa gradinata rivolta verso il mare, dovuta in parte a piccoli dislocamenti dei terreni miocenici ed in parte alla interruzione degli strati per parte delle vallate di erosione.

Miocene inferiore

Nella parte inferiore la formazione miocenica è costituita da un conglomerato rosso poco cementato, con arenarie di ugual costituzione e colore. Esso si trova assai sviluppato a Rossano a formare l' imbasamento della dirupata collina ove è fabbricata la città (Tav. I, fig. 4) , ed al Cozzo del Corvo , a Mezzogiorno del paese (Tav. I, fig. 5), ove mantiene sempre una potenza assai notevole. Da qui tale conglomerato sempre a contatto con roccie assai

più antiche seguita, diminuendo però in sviluppo, per Paludi, Cropalati e Caloveto al di là del Trionto.

A Mandatoriccio e a Scala Coeli esso non si mostra alla base del Miocene, ma ricomparisce con una potenza di circa duecento metri a Campana, d'onde, mi credo, seguita per la provincia di Catanzaro ove la formazione miocenica prende maggiore sviluppo.

I materiali che lo compongono variano nella proporzione della loro distribuzione a seconda dell' estensione che hanno nei monti sovrastanti quelle roccie antiche dal disfacimento delle quali esso è stato prodotto. A Rossano è formato per la massima parte da ciottoli di granito e di filladi, ma se ne trovano anche di arenarie, di calcari, anche nummulitici, pochissimi di roccie liassiche, di gneis e di scisti cristallini. Rarissimi vi sono quelli di porfido quarzifero, roccia sviluppata nella provincia di Catanzaro.

Non ho trovato in posto questa roccia, ma ne ho raccolto un ciottolo lungo il fiume Trionto al punto del suo incontro col torrente Ortiano; forse essa si troverà a far parte delle roccie cristalline le quali formano alcune pendici del M. Sordillo, acquapendenti all' Ortiano. Ma questa sarebbe una regione troppo lontana per potere ammettere che da essa provenissero i ciottoli che si rinvengono a Rossano e prima che credere a questo è meglio ritenere che la roccia siffatta esista in piccolo lembo od esistesse nei tempi andati nell' alta valle del Colognati o del Celati.

Le roccie che sopportano il terreno miocenico sono generalmente le filladi, sempre in grande discordanza stratigrafica; così in parte a Rossano, a Cropalati, a Caloveto ed a Campana. A Rossano vi sono pure a sostenerlo i graniti della strada che scende alla stazione e a Paludi le brecciole nummulitiche e le arenarie eoceniche a strati in diverso modo inclinati, le quali si trovano nei dintorni del paese.

Nella provincia di Reggio, che ha geologicamente tanta analogia con il Circondario di Rossano, si trovano assai estesi i conglomerati identici ai nostri ritenuti dal Seguenza e dal De Stefani

appartenenti a periodi geologici diversi. Il Seguenza (1), che al pari di me e del De Stefani non vi trovò alcun fossile, ne ritenne una parte eocenica ed appartenente al piano Bartoniano, portando per unica ragione della sua opinione che sebbene priva di fossili essa è sovrastante ai calcari a grandi nummuliti. In un altro lavoro (2) la disse invece corrispondente ai terreni della serie eocenica della Sardegna e della Sicilia. Un' altra parte, in base a fossili ritrovativi, l' attribuì al Miocene inferiore, Tongriano.

Il De Stefani ritenne miocenica anche la roccia detta dal Seguenza bartoniana e la pose nel piano Aquitaniano o diremmo meglio nel Miocene inferiore.

Che nel rossanese tale conglomerato sia piuttosto da ascriversi al Miocene che all' Eocene, mi sembra chiaramente dimostrato dal fatto che esso è sempre unito e concordante col primo e discordante invece ogniqualvolta si trova unito al secondo, il quale ha un carattere litologico diverso e per di più, cosa per noi di principale importanza, ha contribuito a formarlo con ciottoli delle sue roccie.

A qual piano del Miocene sia da ascriversi non potrei dirlo assolutamente, ma certo deve ritenersi come appartenente al Miocene inferiore, forse alla sua parte superiore, perchè perfettamente concordante e sottostante alle roccie, conglomerati ed arenarie, dell' Elveziano che passeremo a studiare.

Miocene Medio

PIANO ELVEZIANO — Ovunque si osserva il conglomerato rosso del miocene inferiore, a Rossano, a Paludi, a Caloveto, a Campana, gli si trova soprastante, e con stratificazione in pieno accordo con esso, una formazione sabbiosa e ciottolosa, a piccoli elementi, generalmente poco cementati, prevalentemente costituita di granelli silicei. Questo terreno che all' aspetto potrebbe, da chi lo riguar-

(1) 1877 SEGUENZA—Brevissimi cenni intorno le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria. Pag. 9—Messina.

(2) 1880. SEGUENZA—Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio.

dasse un poco superficialmente, esser creduto più recente e riferibile alle classiche sabbie subappennine, è quello che più di ogni altro piano miocenico è esteso nel nostro territorio, sebbene non abbia poi una grande potenza.

Da Rossano, ove lo stesso paese vi è fabbricato sopra, esso continua, interrotto solo dal Trionto, fra Cropalati e Caloveto, fino a Mandatoriccio, quasi sempre a contatto col conglomerato del Miocene inferiore. A Rossano è costituito quasi essenzialmente dalle sabbie grossolane. Se dal paese si guarda a S. E., verso S. Maria delle Grazie, la sezione naturale del poggio del C.° del Corvo fin quasi al C.° Varca, si può constatare benissimo la perfetta concordanza di questi terreni con il conglomerato rosso sottostante, dal quale si vedono chiaramente distinti per il loro diverso colore.

Tali sabbie continuano così fino a Caloveto, Prietrapaola, Mandatoriccio, anzi quei paesi, come pure Rossano, Paludi, Cropalati e come vedremo anche Campana, vi sono frabbricati sopra. Ma nei dintorni di Pietrapaola, per esempio verso la R^{e}. Le Muraglie, cominciano, specialmente nella parte superiore ed a monte, a predominare gli strati ghiaiosi.

A proposito di queste Muraglie, chiamate di Pietrapaola per la vicinanza di tal paese, mi accade qui di dire come sia opinione inveterata non solo degli abitanti di Pietrapaola stessa, ma anche di quelli dei vicini paesi, che nella R.^{e} di quel nome, *Le Muraglie* apposta chiamate, si trovino antiche grossissime mura, preromane, ciclopiche o che so io. In realtà sta il fatto che in quei luoghi esistono strati quasi orizzontali di ghiaie elveziane assai cementate, frantumati a brevi distanze, in vario modo e perpendicolarmente al piano di stratificazione. Per tale struttura quegli strati assumono l'aspetto di grandiose mura a secco.

I conglomerati rossi oltre Pietrapaola cessano di far da base alle sabbie ed alle ghiaie dell'Elveziano, le quali allora prevalentemente riposano sopra gli schisti ampelitici o filladici ed anche sopra roccie eoceniche, come a sud di Mondatoriccio e presso Pa-

ludi, e sopra a roccie liassiche e giuresi come avviene presso Bocchigliero.

Gli strati ghiaiosi si vanno facendo sempre più frequenti e potenti, procedendo verso Mondatoriccio e verso Campana, ove si ritrovano, sopra il conglomerato rosso del Miocene, le sabbie dell'Elveziano in parte sotto un aspetto litologico alquanto diverso da quelle dei paesi ora notati. Non sono più le sabbie gialle paragonabili alle subappennine quelle che si trovano nei dintorni di Campana, specialmente facendo la strada che da quel paese conduce a Savelli. Invece di esse si hanno delle vere arenarie ad elementi assai grossolani, fortemente cementate e di un colore turchiniccio simile a quello dell'arenaria macigno toscana, cui toltane la grana più grossolana potrebbero anche paragonarsi. La loro compattezza, i loro strati non tanto potenti e di facile separazione fanno di quella roccia una buonissima pietra da taglio ed infatti come tale viene escavata nei dintorni di Campana.

Nelle cave aperte a sud del paese si trovano non rari fossili, generalmente *Pecten* spesso conservati in modello, ed io ho avuto da quelle cave il *Pecten, Besseri* Andr.

A nord del paese in strati superiori a quelli esaminati si ritrovano le ghiaie più o meno cementate, non più giacenti sopra il conglomerato rosso, ma ad immediato contatto con le filladi paleozoiche. In strati di esse, ad elementi assai minuti, presso il C.° Angiolera, ho trovato assai numerosa la *Terebratula Costae* Dav. *Pectunculus Fichteli* Desh. *Pecten Besseri* Andr. *Venus insignis* Seg. *Clypeaster altus* Lam. Da questa località gli strati ghiaiosi e sabbiosi si allungano ancora più a Nord quasi per congiungersi a quelli identici dei dintorni di Pietrapaola, dai quali però sono separati da un considerevole dislocamento avvenuto nella loro compagine, per il quale i primi, cioè quelli delle pendici dipendenti dal C°. Angiolera, si trovano abbassati di quasi duecento metri in confronto degli altri più nordici delle pendici sovrastanti a Pietrapaola.

Può facilmente persuadersi di tale disposizione tettonica chi

dal Cozzo Angiolera, che trovasi circa a quattro chilometri a N. O. di Campana, voglia recarsi a Pietrapaola od a Mandatoriccio. Ho fatto quel tratto di strada andando da Bocchigliero ad uno di quei paesi, non mi rammento più a quale. Dal Cozzo Angiolera procedendo a N. E. si scendano alcune leggere pendici nella direzione della inclinazione degli strati miocenici ghiaiosi e sabbiosi che le costituiscono. Così finchè non si giunge al torrente col quale si origina la lunga e stretta valle di Sappo ma appena passata questa, non si hanno più i terreni miocenici, i cui strati sono così interrotti, e le ripide pendici che conducono al C.° Morto ed al C.° Granato si presentano costituite dalle antiche filladi paleozoiche.

Dai dintorni di Campana gli strati ciottolosi e sabbiosi, interrotti dalla profonda valle del Laurenzana, si ritrovano sopra a Bocchigliero per la strada che per gli orli orientali della Sila conduce a Longobucco e costituiscono tutte le ragioni pianeggianti che si trovano a Sud Est ed a Nord Ovest del paese. Così restano formati da quei depositi, prevalentemente ciottolosi a monte, sabbiosi a valle, il Piano di Malmare (m. 1000), il Piano del Secchino (m. 1030) il Piano di S. Salvatore (m. 1170), e la Macchia della Giumenta (m. 1180) tutti verso la Sila, ed il Piano dell' Eremita (m. 1030), il Piano delle Tre Arie (m. 1020), ed il Piano del Serino (m. 800), che si trovano nella giogaia di monti compresa tra i torrenti Ortiano e Laurenzana.

La maggior parte di questi altipiani concorrono nella formazione del grande altipiano della Sila ed io credo fermamente che esso tutto o la massima parte sia formato dai terreni in discorso, aventi là una stratificazione pressochè orizzontale, eccettuati s' intende bene i monti più alti elevantisi sul piano predominante e costituiti, come il nucleo centrale silano, da graniti, da gneis e da schisti cristallini.

Le sabbie e le ghiaie ora esaminate, depositatesi in seno a mare poco profondo, come lo dimostrano i loro grossolani elementi ed i fossili che vi si rinvengono, appartengono senza dubbio al Miocene medio ed io credo precisamente al piano Elveziano del Ma-

yer. Infatti esse stanno direttamente e concordemente sopra ai conglomerati rossi e sopportano sempre in concordanza le argille tortoniane che tengono sopra i calcari silicei, inferiori alla loro volta ai gessi del Miocene più superiore.

I fossili che io vi ho ritrovato non sono molti, sebbene in alcuni luoghi offrano la possibilità di una buona collezione. Ecco per località quelli che vi ho potuto raccogliere:

A Rossano: *Clypeaster altus* Lam., *Clyp. planatus* Seg., *Clyp. Melitensis* Mich., *Ostrea cochlear* Poli, *O. plicatula* Gml., *Pecten Besseri* Andr., *Pectunculus Fichteli* Desh.

A Paludi: *Clypeaster altus* Lamk., *Ostrea cochlear* Poli, *O. plicatula* Gml., *Pecten Besseri* Andrz., *P. scabrellus* Lamk.

A Pietrapaola: *Clypeaster piramidalis* Mich., *Terebratula Costae* David.

A Mandatoriccio: *Clypeaster altus* Lamk., *Clyp. petaliferus* Seg. *Pecten Besseri* Andrz.

A Campana: (Crocevia S. Pietro) *Terebratula Costae* David. *Pecten Besseri* Andrz., *Pectunculas Fichteli* Desh., *Venus insignis* Seg.

Il Dr. Greco (1) ha trovato nelle sabbie su cui è posato il paese di Cropalati il *Pecten scabrellus* Lamk., una *Terebratula sp.* ed un esemplare di *Echinolampas* incompleto. A Rossano cita il *Clypeaster altus* Lamk *Cl. aegyptiacus* Wright e dei modelli di *Conus*.

Il Cortese (2) cita per Paludi: *Clypeaster jonicus* Di Stef. *Cly.* sp., *Ostrea lamellosa* Br., *Ostrea crassissima* Lamk., *Spondilus crassicosta* Lamk., *Pecten Besseri* Andr., *P. Scabrellus* Lamk., *Pectunculus* sp., e per Mandatoriccio *Clypeaster Michelini* Di Stef.

Questo terreno, con la medesima facies, è sviluppatissimo in tutta la Calabria ed è conosciuto col nome di terreno a *Clypeaster*. Il Seguenza (3), nel suo classico lavoro sulle formazioni terziarie

(1) Greco—Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano. Atti d. Soc. tosc. di sc. nat. Mem. Vol. XIII. Pag. 59.

(2) E. Cortese—Descrizione geologica della Calabria. Loc. cit. pag. 141.

(3) Seguenza — Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria). Pag. 402.

della provincia di Reggio , riferendosi in una nota a ciò che dice il Lovisato, il quale ha riscontrato il terreno a *Clypeaster* nella provincia di Catanzaro e di Cosenza formante una cintura intorno al massiccio cristallino della Sila, ritiene tal terreno appartenente all'Aquitaniano. Ho detto più sopra per quali ragioni lo ritengo dell'Elveziano, non essendo i citati fossili affatto propri nè dell'Aquitaniano nè di altri piani miocenici più antichi.

Il Cortese (1) ha posto invece questa formazione nella zona inferiore del Miocene superiore.

È pure da riferirsi all'Elveziano un lembo di terreno miocenico grandemente separato dagli altri, il quale si trova nel territorio di Santa Sofia di Epiro, nella parte più occidentale del Circondario di Rossano. Esso comparisce nella Valle Acci tra il torrente Galatrella ed il fiume Crati; misura forse pochi chilometri quadri di superficie, riposa sopra gli schisti cristallini e sopporta sabbie postplioceniche. Altro minuscolo lembo di identico terreno trovasi nella valle del Galatrella alla R.e La Musica in territorio di S. Demetrio Corone. Le roccie che costituiscono questi due lembi elveziani sono calcari marnosi cenerognoli a *Nullipore* nella parte inferiore, e calcari giallastri talvolta impastati con granelli silicei, dovuti al disfacimento delle roccie cristalline sovrastanti, nella parte superiore. Questi ultimi costituiscono allora una specie di arcose e vengono escavati come pietre da costruzioni , a ciò prestandosi molto bene per la loro facile lavorazione, specialmente appena estratti dalla cava. Appunto in stipiti di questa roccia, esistenti nelle costruzioni del Collegio di S. Adriano presso S. Demetrio ho riscontrato la presenza di fossili, fra i quali mi è parso riconoscere il *Pecten scabrellus* Lamk.

Non potrebbe essere però improbabile che la parte superiore di questi lembi miocenici corrispondesse cronologicamente ai calcari biancastri marnosi, assai sviluppati fra Paludi e Cropalati, dei quali mi occuperò più sotto e che sono un poco più recenti dell'Elveziano.

(1) E. Cortese — Descrizione geologica della Calabria. Loc. cit. Pag. 138.

Oltrepassato il Crati si ritrova il terreno a *Clypeaster* nei dintorni di Tarsia , non molto lungi dal lembo miocenico della Valle Acci, però fuori del circondario di Rossano. Ho voluto ricordare questo fatto interessante, perchè serve sempre più a dimostrare la disposizione a mantello che i terreni miocenici prendono intorno al gruppo montuoso della Sila.

ARGILLE TORTONIANE — Muovendosi da Rossano per fare la strada che conduce a Paludi ed a Cropalati, appena attraversato il Celati e salita la pendice opposta si vede sulla sinistra della strada una formazione argillosa che riposa in concordanza sopra le sabbie a *Clypeaster* ed è sottoposta ai calcari biancastri concrezionati del Miocene superiore. Intercalati ad essa si trovano alcuni straterelli di arenaria grossolana indurita e quà e là come minerale accessorio si rinviene il gesso cristallino in masse fibrose. In tali condizioni queste argille continuano per Paludi e Cropalati occupando fra questo ultimo paese e Rossano una striscia di terreno larga poche centinaia di metri, sinuosa a monte od a valle a seconda che attraversa una collina od una vallata.

Seguitando per la medesima direzione ed attraversati i territori di Caloveto e di Pietrapaola , ove non ho incontrato mai la formazione argillosa miocenica, questa ricomparisce sopra le sabbie a *Clypeaster* dopo Mandatoriccio e verso Scala Coeli ove, prendendo maggiore estensione, occupa tutti gli aridi terreni circostanti al paese. Di qui attraversato il Fiumenicà essa seguita ancora ad occupare buona parte delle colline sulla destra di quel fiume ed io credo che per il territorio di Umbriatico si introduca e si allarghi nella provincia di Catanzaro.

In quanto alla natura litologica della roccia, tali argille sono paragonabili ai mattaioni della Toscana ed in generale anche alle argille subappennine del Pliocene classico, salvo una maggiore compattezza e sfaldabilità che le rende alquanto schistose. Nell' estate o quando per lunga siccità esse siano completamente asciutte, divengono bianche alla superficie, ma dopo la pioggia assumono il loro speciale colore turchiniccio, si disfanno facilmente all'acqua e

rendono addirittura impraticabili le rozze strade che le attraversano.

Tale formazione argillosa si trova pure nella Calabria meridionale, ove fu bene studiata a Benestare dal Seguenza che la riferì al Tortoniano. Così io la riferisco a quel piano miocenico basandomi sopratutto sopra le sue condizioni stratigrafiche.

Io non vi ho ricercato i fossili microscopici, ma fra quelli microscopici vi ho trovato nei dintorni di Scala-Coeli alcuni esemplari di *Ceratotrochus duodecimcostatus* Goldf. ed a Rossano mi furono dati, come provenienti dalle argille che stanno nella collina in faccia al paese ed a sinistra della strada che conduce a Paludi, dei grossi denti di *Carcharodon megalodon* Agass. e di *Oxyrhina* sp.

Miocene superiore

Calcare concrezionato siliceo — Sopra le argille tortoniane, nel loro primo tratto fra Rossano e Cropalati, si trova una formazione calcareo-marnosa, silicea, biancastra, caratteristica, la quale con la medesima facies speciale si osserva in gran parte della Calabria. Lungo il littorale del mare Jonio e credo anche nei dintorni di Catanzaro è chiamata *tufo calcare.* Si presenta generalmente in scoscesi burroni, prodottisi lungo le testate degli strati per il rovinamento di tutta la massa, scalzata alla base dalle acque che più facilmente disgregano e portano via le argille sottostanti.

Questo calcare impuro che complessivamente può avere una potenza di circa trenta metri, è bene stratificato, concorda perfettamente con i piani miocenici sottostanti e coi gessi sovrapposti. Contiene interstratificati alcuni straterelli bituminosi ed altri di selce piromaca che si presenta pure in noduli ed arnioni. Anche gli strati prevalentemente calcari non si presentano con tanta omogeneità e ve ne sono dei più puri e questi sono i più alti in spessore, mentre i più bassi spesso schistosi sono i meno puri e potrebbero riguardarsi anche come un vero e proprio tripoli marnoso.

Per la sua facile lavorazione i paesi vicini adoprano questa

roccia come pietra da costruzione ed in mancanza di meglio, come a Rossano, se ne servono anche per fare calcina.

Sebbene numerose faglie si trovino in Calabria in ogni terreno e sieno più facilmente distinguibili nel Miocene a cagione della sua regolare stratificazione, pure è notevole la loro frequenza in questa formazione calcare. La spiegazione di questo fatto facilmente si intuisce pensando alla maggiore plasticità che hanno le argille sottostanti in confronto della massa calcare in discorso, la quale spesso non essendo sufficientemente sostenuta si spezza. Ma di tali faglie , che si trovano allineate secondo la direzione degli strati calcari e che possono riguardarsi, riunendo molte di esse , anche come una sola estendentesi per tutta l' estensione di essi medesimi strati, ne parlerò più sotto.

Per quanto vi abbia ricercato, non mi è stato possibile di rintracciare fossili in questa formazione calcare, ma essa è in relazione di perfetta concordanza con i piani miocenici sottoposti e con i gessi soprastanti. Quindi la sua posizione nella serie dei terreni è cronologicamente ben determinata.

Questo calcare marnoso che a Paludi ed a Cropalati sopporta i gessi del piano Pontico corrisponderebbe secondo il De Stefani alla plaga langhiana del Miocene medio e sarebbe il Zancleano inferiore del Seguenza.

Io lo ritengo indissolubilmente legato ai gessi e membro inferiore del piano Pontico.

Il Dott. Greco (1) ha pure rammentato questo calcare marnoso , ma per non avere osservate le argille sottostanti lo ritiene posato sopra le sabbie a *Clypeaster* ed insieme a queste lo riguarda come appartenente al Miocene medio.

Il lembo miocenico che trovasi nel territorio settentrionale di Santa Sofia di Epiro, nella sua parte superiore, ha molta analogia litologica con la roccia in discorso e non potrebbe esser difficile che vi corrispondesse anche cronologicamente. Resterebbero sem-

(1) Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano. Loc. cit. Pag. 59-60.

pre colà esclusi i calcari marnosi inferiori a *Nullipore*, spettanti al Miocene medio.

Fra Rossano e Paludi, dove appunto è più alta la strada carrozzabile che gira a settentrione l'elevato Cozzo del Soraro contorniato quasi da ogni parte dalle dirupate balze del calcare concrezionato siliceo, sopra questo, tagliato per lungo tratto dalla strada, si cominciano ad osservare i gessi del piano Pontico in piccoli ammassi, ultimo rimasuglio di una formazione più potente, lasciato a testimone dagli agenti atmosferici. Da questa località la formazione gessosa segue quella dei calcari marnosi sottostanti e passata la valle del Coseria si ritrova a due chilometri circa a Nord di Cropalati nella collina spartiacque fra il torrente ora rammentato ed il Trionto. Ma la maggiore estensione è da essa acquistata nei territorii di Caloveto e di Pietrapaola ove non riposa più sopra il calcare marnoso, ma in parte sopra il nummulitico dei dintorni di Caloveto ed in parte sopra sabbie e marne del Miocene medio come a Nord di Pietrapaola. A Nord di Caloveto, di fianco al Cozzo Impisi ed alla R. Perainetto la formazione gessosa si presenta ancora in grandi ammassi e isolati formanti dirupati scogli elevati sul terreno circostante. Vera disposizione stratigrafica viene da essa acquistata a Nord di Pietrapaola alla Serra di Lido ed ai C°. dei Vigneti, fra le quali località s' interpone la profonda Valle Solfatara, originatasi per un discreto dislocamento avvenuto nei terreni in discorso e per il quale gli strati gessoso-marnosi si trovano a Nord abbassati di più che cento metri. in rapporto a quelli corrispondenti che stanno a Sud. È qui che i gessi hanno la massima potenza che io non credo però che superi i cento metri.

In quanto alla forma litologica che compone quest'ultimo terreno della serie miocenica, dirò come esso si presenti a Paludi, a Cropalati ed a Caloveto sotto l' aspetto di un alabastro saccaroide spesso candidissimo o cenerognolo, che potrebbe benissimo essere escavato per farne oggetti di ornamento e come si usa dalla roccia consimile del Volterrano in Toscana.

Dalla superficie di questa roccia dei dintorni di Caloveto, per

maggiore resistenza presentata agli agenti esterni, emergono dei noduli allungati sferoidali di gesso cristallino di uno spessore di poco più di un centimetro. L' alabastro viene così ad essere pichettato in ogni maniera. Al C.° dei Vigneti ed alla S^ra^. di Lido gli strati gessosi sono talmente inquinati da sostanze argillose che li colorano in vario modo e li rendono anche alquanto schistosi da non paragonarsi affatto a quelli candidi di Caloveto. Se ne hanno colà chiari, grigi, giallastri, cenerognoli e quasi neri, i quali anche in strati sottilissimi si alternano, rendendo la roccia elegantemente variegata.

Questi per la proprietà che hanno di ridursi facilmente in lastre vengono escavati per coprire tetti e farne impiantiti.

Mi fu detto trovarsi un lembo di alabastro anche nel territorio di Campana; crederei o a Nord o ad Est del paese nei monti che stanno fra mezzo a Campana e Scala-Coeli. Per non aver visitato questo lembo non posso dir nulla sulla sua giacitura nè sulla sua qualità litologica.

Nella valle Solfatara , che come ho detto è stata oginata da una faglia avvenuta in questo terreno fra la R.^e^ Serra di Lido ed il Cozzo dei Vigneti, nelle marne gessose variegate e nella loro parte superiore sono stati trovati anche da me dei filoncelli e delle inclusioni di solfo amorfo, a non smentire che si abbia a fare con la formazione gessoso-solfifera. Anzi allo scopo di rintranciarvi questo minerale vi sono state praticate delle gallerie anche discretamente profonde, ma senza buon resultato. A parer mio la formazione ha poca potenza e poca estensione da potere sperare di aprirvi una cava da rendere tanto minerale da ricompensare le spese occorrenti per l'impianto.

Ove gli strati gessosi si mostrano più puri, cioè a Nord di Cropalati e di Caloveto, si trovano sopra essi delle deposizioni di salgemma ricoperte da terreno più recente. Infatti fra Cropalati, Caloveto ed il mare, a valle di essi strati, scaturiscono frequenti sorgenti di acqua salata della quale si servono i contadini per cuocere le pietanze. Mi fu detto che a Nord di Cropalati, dopo uno scavo anche poco profondo, possono facilmente scoprirsi i banchi di sale.

Pare anzi che un tempo fossero escavati in larga scala; ora credo vi stieno sul luogo guardie doganali per impedirlo.

Il Miocene del Circondario di Rossano si è voluto mostrare fino all'ultimo scarso di fossili, e non mi è stato possibile scoprirne alcuno negli strati gessosi. Forse ve li troverà chi li potrà esplorare con più comodo di me, essendo probabilissimo che vi si trovino realmente, tanto più che l'Ing. Cortese trovò le Congerie nella formazione consimile presso Catanzaro. Non credo per questo meno sicura la determinazione cronologica del terreno, la mancanza dei fossili essendo compensata dalla relazione con le roccie sottostanti e dalla costante uniformità cronologica e litologica dei depositi gessoso-solfiferi in tutta la conca mediterranea. Se non vi è grande disaccordo fra i geologi sulla posizione da assegnarsi alla formazione gessoso-solfifera , una differenza fra loro comincia nel nome col quale si vorrebbe distinguere il piano a cui essa appartiene. Non mi impelagherò in discussioni di questa fatta. Lo chiamo piano Pontico perchè è questo il nome più universalmente usato ed il meno discutibile e lo riunisco al Miocene, perchè mi sembra più chiara e reale la differenza fra esso ed i terreni pliocenici che fra gli altri terreni miocenici.

Complessivamente la formazione miocenica ha una potenza di circa 300 metri da suddividersi nei piani che ho distinto fin quì. Il conglomerato rosso della parte inferiore del Miocene è quello che presentasi con maggior potenza, mentre i piani successivi si mostrano via via con minore sviluppo in altezza, fino ai gessi del piano Pontico i quali però in alcune località hanno una considerevole potenza. La successione di tutti questi terreni si ha completa nelle vicinanze di Cropalati e nelle pendici dipendenti dal Cozzo del Soraro presso Paludi.

La tettonica degli strati sarebbe quanto mai semplice se non fosse spesso disturbata a cagione delle frequenti faglie che hanno spezzato gli strati miocenici, abbassando generalmente la porzione che resta verso il monte in confronto di quella a valle, che rima-

ne relativamente ferma. Innumerevoli sono stati questi movimenti subiti dai terreni miocenici i quali ovunque, come già ho detto, conservano fra loro la più perfetta concordanza stratigrafica. La direzione dei piani di stratificazione pressochè uniforme da N. O. a N. E. nella zona principale, ha tendenza, da Ponente a Levante, a volgersi più ad Ovest e a Sud, manifestando così nell' insieme una leggera curva tendente ad avvolgere i terreni più antichi. E che ciò avvenga veramente è dimostrato dalla direzione degli strati dei lembi miocenici che si trovano più di fianco alle roccie antiche a Nord di Santa Sofia di Epiro, i quali strati, avendo una direzione O. S. O. a E. S. E. si trovano girati, dirò così, di quasi un angolo retto in rapporto a quelli della zona principale.

Anche l' inclinazione a N. E. ed a N. è abbastanza regolare e regolarmente normale alla direzione; è massima, raggiungendo i 20 gradi, nei terreni miocenici costituenti la parte bassa delle pendici montuose, cioè nella zona tra Rossano e Mandatoriccio; è minima invece nelle parti alte dei monti, ove costituisce generalmente le regioni pianeggianti dette Piane o Pianalti. Seguitando ancora si troverebbero nel mezzo della Sila gli strati miocenici pressochè orizzontali ed inclinati poi in senso inverso scendendo le opposte pendici. Insomma secondo me è chiara la disposizione e mantello che le roccie mioceniche assumono intorno alla massa silana. Altra consimile disposizione si troverà credo, nel gruppo dell'Aspromonte.

Ritornando alle faglie, anche queste, per avere generalmente i piani di scivolamento nella medesima direzione degli strati, si trovano situate quasi sopra linee concentriche al gruppo della Sila, facendo sospettare che fosse unica la causa che le produsse da ricercarsi forse nell' assetto definitivo della massa della Sila stessa.

Già ho fatto menzione di alcune di queste faglie, ma qui voglio citarne altre che servano sempre più a dimostrare ciò che ho detto. Anche i due lembi miocenici, uno della R.^{e} Scesi a Nord di Santa Sofia di Epiro e l' altro che trovasi nella R.^{e} La Musica presso S. Demetrio Corone, debbono un tempo essere stati riuniti e se ora sono separati ciò è dovuto a parer mio ad una dislocazio-

ne avvenuta nella compagine degli strati e presso a poco nella loro direzione. Per questo movimento si sarebbe originata almeno in parte la valle del Galatrella.

E veniamo alla zona principale dei terreni miocenici.

Il paese di Rossano è fabbricato in parte sopra le sabbie a *Clypeaster* ed in parte sopra il conglomerato rosso del Miocene inferiore. Ora questi terreni (Tav. 1, fig. 5) si sono abbassati, scivolando forse sul granito, di qualche diecina di metri in confronto di quelli consimili che si trovano a tramontana fuori della porta dei Cappuccini. Si può osservare in parte questo fatto anche uscendo fuori del paese della porta dell' Acqua. Non è improbabile che a tali movimenti (poichè sono almeno due) sia dovuta la profonda valle che è compresa tra il C.° St.° Stefano, formato di granito, e la collina su cui siede Rossano.

La medesima dislocazione con identici caratteri si ripete in faccia a Rossano (Tav. I, fog. 4) ottrepassato il Celati, ove la formazione miocenica, composta della serie fino ai calcari marnosi, si trova a sud del monte granitico del C.° Varca spostata in senso negativo da quella, non completa nella serie, che resta dalla parte settentrionale di esso monte.

Procedendo ancora a levante si ha subito un'altra faglia più piccola prodottasi sempre nel senso della direzione degli strati, nella R.° S. Domenico fra il Colognati e l' Otturi.

Di tali movimenti degni di essere rammentati non se ne trova più fino a Cropalati, ove se ne riscontra uno evidentissimo a circa un chilometro a Nord del paese. Qui gli strati del calcare marnoso ed insieme le argille, le sabbie ed i conglomerati sottostanti, sopra ai quali è fabbricato il paese, sono dislocati ed abbassati di un centinaio di metri in rapporto a quelli che si trovano a settentrione alla Serra Laccomiti. La linea di faglia è nella direzione degli strati e lungo essa la collina mostrasi fortemente depressa, presentando in quel punto un valico abbastanza basso fra la valle del Coseria e quella del Trionto.

Oltrepassato questo fiume si trovano piccole dislocazioni nei

dintorni di Caloveto e dopo quella più potente nella formazione gessoso-marnosa solfifera fra la R.[e] i Vigneti e la Serra di Lido nel territorio di Pietrapaola e della quale già ho fatto menzione. La valle Solfatara che si interpone fra quelle due località nella direzione della linea di faglia che è pure ad un dipresso la direzione degli strati, presumibilmente deve la sua origine, a quel movimento. Altri simili fatti di minore importanza sono stati da me osservati anche nei dintorni di Campana e di Scala-Coeli, ma nessuno può stare a paragone con quello già notato quando parlai dei terreni del Miocene medio e che si manifesta nelle medesime condizioni degli altri sopra enumerati fra il C.[o] Angiolera, a Nord di Campana, ed i C.[i] Granato e Morto sopra a Mandatoriccio e sopra a Pietrapaola.

Quando cominciarono a deporsi i terreni miocenici la regione da me rilevata, insieme alla maggior parte della Calabria, aveva risentito di un esteso movimento negativo per il quale vennero a sommergersi dei terreni fino allora stati emersi da lunghissimo tempo. Vediamo infatti il granito antichissimo dei dintorni di Rossano sopportare le roccie del Miocene inferiore e osserviamo gli schisti cristallini del territorio di S. Sofia di Epiro e di S. Demetrio Corone tenere sopra con grandissima discordanza i calcari e le marne a *Nullipore* del Miocene medio.

Nella zona principale dei terreni miocenici, questi in massima parte soprastanno alle roccie filladiche, in parte, anche in grande discordanza come nei dintorni di Bocchigliero, sopra roccie liasiche e giuresi ed in parte sopra roccie dell' Eocene medio come presso Cropalati, presso Paludi e fra Caloveto e Crosia, ove la discordanza stratigrafica fra le due formazioni è meno grande.

Nella parte orientale della zona da me rilevata i terreni miocenici sopportano regolarmente quelli pliocenici, mentre il lembo di S. Sofia di Epiro con discreta trasgressione tiene al disopra le sabbie postplioceniche. Maggiore interruzione è presentata dal Miocene della collina su cui siede Rossano il quale per la strada che dal paese scende alla stazione, ove soprastà al granito, sopporta

i conglomerati sciolti del Quaternario, sui quali è fabbricato il camposanto di quel paese.

Pliocene

I terreni pliocenici si trovano più specialmente nelle colline che seguono il littorale fra Rossano e Cariati , ma si rinvengono ancora, formanti due piccoli lembi, nei dintorni di Corigliano.

Sono costituiti da argille per nulla dissimili da quelle nostre subappennine, spesso biancastre per efflorescenza di carbonato di soda, da sabbie più o meno cementate e da conglomerati formati da grossi elementi essi pure più o meno cementati.

Presso Corigliano le argille plioceniche si scoprono a due o tre chilometri dall'abitato per la strada di S. Giorgio Albanese, alla R.e Cannata, ove presumibilmente riposano sopra gli schisti cristallini e sostengono le sabbie sciolte postplioceniche. Più presso al paese di Corigliano il terreno pliocenico è rappresentato pure da un lembo di argille molto pure e compatte che vengono a nudo nei dintorni del Camposanto e per piccolo tratto anche lungo la strada regia per Rossano. È presumibile che il gneis di Corigliano sia la roccia che sostiene quelle argille in grande discordanza, mentre esse dalla parte di monti sopportano alla loro volta dei conglomerati postpliocenici ad elementi arrotondati e dalla parte della pianura , terreni disciolti, sabbie e ghiaie, quaternari.

Nelle argille che s'incontrano scendendo dal Camposanto di Corigliano non sono rari i fossili ed io vi ho raccolto :

Biloculina sp.
Terebratula ampulla Br.
Nucula excisa Phil.
» *sulcata* Bronn.
Syndosmya alba Wood.
Calyptraea chinensis L.
Ringicula Brocchii Seg.
Nassa gigantula Bon.
» *prismatica* Br.
Murex vaginatus Jan.
Chenopus pespelicani L.

Proseguendo ad Est non ho osservato terreni del Pliocene tipico che passato Rossano nelle pendici settentrionali del C.° Varca fra il Celati ed il Coriglianeto. Di qui tali terreni continuano fino all'estremo limite orientale del nostro territorio, senza interruzione e seguendo il vicino littorale, generalmente ad una distanza da esso di quattro o sei chilometri. Le argille si tengono più al basso dalla parte del mare, le molasse e le arenarie invece stanno più alte e dalla parte dei monti, sebbene forse non rappresentino che una facies diversa dal medesimo mare pliocenico e forse anche la sua più antica deposizione.

I conglomerati prendono considerevolissimo sviluppo nella parte orientale e debbono riguardarsi secondo il mio modo di vedere come la continuazione degli strati arenacei. Essi hanno la loro maggiore estensione nei dintorni di S. Morello, piccolo villaggio del territorio di Scala-Coeli, ove acquistano una notevolissima potenza ed ove sono costituiti da elementi di straordinaria grossezza, assai fortemente cementati fra loro. Da S. Morello gli elementi componenti il conglomerato pliocenico vanno assottigliandosi in tutte le direzioni. Infatti, proseguendo anche ad Est, verso Terravecchia, villaggio del territorio di Cariati, essi a poco a poco facendosi più piccoli e più sottili passano a formare l'arenaria grigia micacea a strati più o meno duramente cementati, che costituisce le colline adiacenti a quel villaggio e che si trova fin presso Cariati.

Non è difficile che fra Cariati e Scala-Coeli si scoprano ogni tanto, nelle depressioni del suolo e sotto le roccie in discorso, le argille tortoniane che sono tanto estese nei dintorni di Scala-Coeli stesso.

Se da S. Morello ci volgiamo ad Ovest il conglomerato si fa pure sempre più minuto e passa alla tenera arenaria che alla Serra Cipodaro, a Nord di Mandatoriccio, riposa sopra l' eocenico della Serra della Buona. Seguitando ancora si trova la medesima roccia della Serra Cipodaro a formare le dirupate balze che fiancheggiano il C.° S. Elia a Sud di Calopezzati. Tale molassa sempre più sottile, si mostra per piccolo tratto a Sud di Crosia, e, oltrepassato

il Trionto anche nelle colline che stanno sulla linea che unisce quel villaggio a Rossano. Così, facendo la strada mulattiera da Cropalati a Rossano, essa si trova fra la R.e Marvitana e la R.e Vallomonte ove è addossata ai calcari marnosi del Miocene superiore ed ove è molto minuta, più cementata e facilmente sfaldabile in straterelli sottili.

A Nord di S. Morello gli elementi costituenti il conglomerato si fanno pure più piccoli ed alla R.e Feliciosa sono già assai ridotti. Il Postpliocene che colà ricopre tale conglomerato impedisce che si possa verificare se essi per ultimo danno origine ad arenarie simili a quelle della Serra Cipodaro e delle altre località sopranotate.

L'Ing. Cortese (1) ha creduto di dovere riferire tali conglomerati al Miocene inferiore od Oligocene. Egli non crede che ciò possa mettersi in dubbio perchè quella formazione oltre a riposare sull'Eocene medio, una faglia caratteristica la rigetta contro il Miocene superiore. Non ho osservato la faglia di cui parla il Cortese ed io sono convinto che i terreni in discorso per la massima parte riposino regolarmente e naturalmente sopra il Miocene superiore. È però verissimo che piccole porzioni di essi riposano anche sull'Eocene. D'altronde a me pare strano che dall'altra parte della supposta faglia del Cortese non si ritrovino le medesime roccie mentre sono tutt' altri conglomerati quelli che formano la base del Miocene di quelle località. Non è poi privo d' importanza il fatto che quelle arenarie e quei conglomerati dalla parte dei monti presentano precipizî e scoscesi burroni appunto perchè la loro base, formata in massima parte da argille tortoniane, è scalzata facilmente dagli agenti corroditori. Del resto mancano assolutamente i fossili che avrebbero potuto chiarire facilmente la quistione.

Le molasse del C.o S. Elia sono invece riguardate come tortoniane dal Cortese (2). A me sembrano ben determinate dalla loro sovrapposizione ai gessi pontici delle regioni vicine, Serra di Li-

(1) E. Cortese — Descrizione geologica della Calabria. Loc. cit. Pag. 132.
(2) E. Cortese — Ibidem. Pag. 146.

do, C.° dei Vigneti e R.e Perainetto, e dalla loro sottoposizione al Postpliocene su cui è fabbricato Calopezzati; nè mi pare che possano cronologicamente separarsi dai conglomerati di S. Morello dei quali rappresentano secondo me, una *facies* marina diversa.

Le argille che ho detto essere forse più recenti delle molasse, oltre a formare i due lembi già citati di Corigliano, ricompariscono a N. E. di Rossano nelle pendici settentrionali del C.° Varca.

Di qui con la fronte di circa un chilometro seguitano ad Est, talvolta interrotte da terreni quaternari sovrapposti, e seguendo le arenarie con le qnali sono collegate intimamente. Passato il Trionto le arenarie e le argille sono fra loro separate dal postpliocene che acquista grande sviluppo intorno a Crosia ed intorno a Calopezzati; le arenarie stanno a Sud di quei paesi, le argille invece costituiscono i terreni più bassi in vicinanza del littorale. A queste argille si sovrappongono poi terreni sciolti, postpliocenici e quaternari, sabbie e ghiaie, tra la stazione ferroviaria di Crosia e quella di Calopezzati mentre tra quest' ultima e la successiva stazione di Pietrapaola soltanto le sabbie postplioceniche stanno loro a ridosso e dalla parte del mare solo poche diecine di metri di depositi alluvionali recentissimi le separano dal prossimo littorale.

Anche sotto Cariati, presso la stazione ferroviaria, si scopre un lembo di argille plioceniche, scavate per farne oggetti di terracotta.

I fossili non sono a dire il vero molto numerosi in tutta la formazione argillosa pliocenica. Nel lembo che trovasi sotto al C.° Varca ho veduto *Limopsis aurita* Br. e qualche altra specie che non ricordo. Tra Coseria ed il fiume Trionto ho raccolto *Limopsis aurita* Br. *Dentalium entalis* L. *Murex vaginatus* Ian, *Pleurotoma rotata* Br. In maggiore abbondanza, ma senza grande varietà si rinvengono i fossili nelle argille che seguendo il littorale si trovano fra la stazione ferroviaria di Calopezzati e quella di Pietrapaola. Di passaggio per quella località raccolsi:

Corbula gibba Ol. numerosissima.
Raphitoma Columnae Sc.
R. sygmoidea Jan.
Fusus clavatus Br.

Tali fossili se mi fanno sicuro della pliocenità dei terreni che li contengono, non sono valevoli per indicarmi a quale parte del periodo pliocenico essi appartengono, nè per farmi intraprendere qualsiasi paragone con depositi pliocenici già conosciuti sia di Calabria o di altra parte dell'Italia. La netta delimitazione litologica esistente fra tali argille e le sabbie postplioceniche che loro soprastanno mi fa pensare anche ad un distacco di tempo che sarebbe avvenuto fra la loro disposizione. Ma solo uno studio accurato dei fossili e dei rapporti passanti in ogni località fra le roccie sotto e soprastanti potrà risolvere queste questioni.

La stratigrafia dei terreni pliocenici non si vede punto disturbata nei lembi argillosi dei dintorni di Corigliano, anche perchè vi si può osservare solo per poca estensione. Gli strati ho già detto che presumibilmente, giacchè non ho potuto osservarne il contatto, riposano colà sopra gli schisti cristallini o sopra il gneis. Essi si dirigono da Est ad Ovest ed hanno una pendenza a Nord di circa 10°, regolarmente normale alla loro direzione. Anche fra Rossano e Calopezzati la striscia dei terreni pliocenici, tolta qualche leggera ondulazione, presenta le medesime condizioni stratigrafiche. Variano però le roccie dalle quali quei terreni sono sostenuti, poichè presso Rossano, con molta minore discordanza, le arenarie a *Clypeaster* del Miocene medio sopportano le argille plioceniche a tramontana del C.° Varca. Proseguendo verso la valle del Coseria e del Trionto la trasgressione diventa sempre minore o sparisce giacchè sotto al pliocene si trovano i calcari marnosi ed anche i gessi del Miocene superiore.

Oltre Calopezzati e fino a Terravecchia gli strali pliocenici, arenarie e conglomerati, sono più irregolari. Riposano in parte sui gessi miocenici presso Pietrapaola, in parte crederei sui calcari nummulitici a Nord di Mandatoriccio ed in parte più estesa sulle argille tortoniane a Nord di Scala-Coeli.

Queste argille, sono state potentemente compresse dalla grande massa dei conglomerati e delle arenarie plioceniche esistenti tra S. Morello e Terravecchia. Nel prendere quindi un assetto più

definitivo, per la loro plasticità, hanno resistito meno alla pressione superiore di quello che hanno fatto gli altri terreni che sostengono il Pliocene più verso ponente.

Da ciò ne sono derivate appunto alcune ondulazioni negli strati pliocenici di S. Morello e di Terravecchia, delle quali ne dò una rappresentazione con la fig. 11, tav. I, mostrante uno spaccato naturale diretto da Est ad Ovest e che si osserva guardando a Nord di Scala-Coeli.

Postpliocene

Mentre i terreni pliocenici tipici sono scarsamente rappresentati nella Calabria e mancano completamente per gran tratto del littorale tirreno, quelli postpliocenici invece prendono grandissimo sviluppo specialmente sulle pendici jonie. Attenendoci alla nostra regione, essi avvolgono il Circondario di Rossano con una cintura più o meno larga da Cariati fin sotto S. Sofia di Epiro, d'onde seguitano, rimontando la valle del Crati, verso Cosenza. La cintura dei terreni postpliocenici intorno alla massa silana del rossanese non è però continuamente estesa, inquantochè fra Rossano e Corigliano mostrasi fortemente ridotta ed anche mancante giacchè i terreni miocenici ed i pliocenici ed anche il granito centrale, sopportano in qualche punto i conglomerati sciolti quaternari.

Cominciando dalla parte orientale si trovano come ho detto i terreni postpliocenici a Cariati, ove sono abbastanza sviluppati e costituiti da arenarie gialle grossolane, a strati molto inclinati, più o meno cementate e non molto ricche di fossili. Il Dott. Greco (1) che ve ne ha raccolti alcuni, oltre ad esemplari di *Venus*, di *Pectunculus*, di *Natica*, di *Panopaea* indeterminati cita anche:

Trochus magus L.
Anomia ephippium L.
Pecten Jacobaeus L.
Modiola barbata L.
Pectunculus glycymeris L.
Spatangus purpureus Müll.

(1) Greco—Il Lias inferiore nel Circondario di Rossano. Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat. Vol. XIII (Memorie), pag. 57.

Il Greco , che non ha fatto distinzione tra il Pliocene ed il Postpliocene, ha osservato che le arenarie su cui posa il paese di Cariati fanno passaggio ad Est a vere e proprie argille marnose. Ad Est del paese in vicinanza della stazione ferroviaria, affiorano infatti delle argille, che però credo plioceniche, messe allo scoperto per il denudamento avvenuto negli strati postpliocenici arenosi, dai quali esse sono nettamente distinte. Tali argille, che non sono affatto prive di fossili giacchè vi ho raccolto vari frammenti di piccole bivalvi indeterminabili, sono escavate su larga scala per la fabbricazione di anfore e di altri recipienti pei quali va famoso il paese di Cariati. Parrebbe che fossero povere di elementi ferruginosi poichè con la cottura non assumono che debolmente quella tinta rossastra speciale alle argille cotte.

Costeggiando il littorale verso Rossano le sabbie postplioceniche, le quali perdono dapprima un poco di estensione, cominciano a prendere maggiore sviluppo tra la stazione ferroviaria di Campana e quella di Pietrapaola e si allargano molto tra questa ultima stazione ed il fiume Trionto; seguitano dopo a restringersi e spariscono sulla sinistra di quel fiume. Già fin dalla stazione di Campana si principia a trovare frequenti fossili nelle sabbie sciolte che si incontrano appena cominciata a fare la strada per Mandatoriccio. Ma le località che li forniscono più abbondantemente sono i dintorni di Calopezzati e di Crosia.

A Calopezzati ho raccolto i fossili seguenti i quali si trovano suppergiù anche a Crosia nelle identiche condizioni :

Anomia ephippium Linn.
Ostrea edulis Linn.
Pecten opercularis Linn.
» *pes-lutrae* Linn.
Spondilus gaederopus Linn.
Anomia ephippium Linn.
Nucula placentina Lam.
« *nucleus* Linn.
Pectunculus pilosus Linn.
Arca Polii Mayer

Cardita aculeata Poli
Astarte sulcata Poli
Circe minima Mont.
Venus casira Linn.
» *ovata* Penn.
Glycymeris Fauiasi Mènard.
Natica millepunctata Lam.
» *Guillemini* Peyr.
Chenopus pespelicani Linn.
Cerithium varicosum Broc.
» *vulgatum var. alucaster* Br.
» *vulgatum* Brug.
Murex trunculus Linn.
Fusus rostratus Ol.
Turritella tornata Br.
Cancellaria hirta Lam.
Dentalium Philippii Mont.

Tanto a Calopezzati che a Crosia si hanno nella parte superiore della formazione postpliocenica, che ha colà quasi un centinaio di metri di potenza alcuni strati induriti, pieni zeppi di *Pecten opercularis* Linn., di *Ostrea edulis* Linn. , i quali formano a mio modo di vedere un orizzonte alto e sicuro che trovasi anche nei dintorni di Corigliano.

Fin qui il Postpliocene ha sempre riposato quasi in perfetta concordanza sopra le argille o sopra le sabbie plioceniche, non sostenendo spesso altra formazione più recente, come a Cariati ed a Calopezzati , o sopportando terreni quaternari come sotto Crosia , alla R.e Mirto, e come un poco anche nei pressi della stazione di Campana.

Passata l' interruzione che ho detto esistere sotto Rossano, si ritrovano i terreni postpliocenici fra Rossano e Corigliano ove sono però assai ridotti e dove sono addossati bene spesso al granito ed al gneis, raramente alle argille plioceniche. Colà per tutta la loro estensione sostengono dei terreni sciolti quaternari, conglomerati e sabbie.

Facendo la strada mulattiera da Rossano a Corigliano si trovano ben presto le sabbie postplioceniche all'Acqua della Fica, ove

sebbene a monte sieno addossate al granito , sono forse a valle sopportate in parte da argille plioceniche. Il Dott. Greco, che ringrazio tanto , mi ha recentemente mandati di quella località questi fossili :

Ostrea edulis Linn.
Pecten opercularis Linn.
» *jacobaeus* Linn.
» *inflexus* Poli
Nucula placentina Lam.
» *nucleus* Linn.
Pectunculus pilosus Linn.
Astarte sulcata Poli.
Venus casina Linn.
Cytherea rudis Poli
Chama griphoides Linn.
Cyprina islandica Linn. (1)
Xenophora trinacria Fich.
Nassa limata Chemn.
Natica millepunctata Lam.
Trochus dubius Linn.
Turbo rugosus Linn.

Dall'Acqua della Fica fin oltre il Cino il Postpliocene resta solo interrotto da questo torrente, che uscito fuori dalla stretta gola compresa tra i monti granitici del Patire e delle Pietre Pizzute si allarga grandemente, scorrendo fra terreni recenti più facilmente erodibili. Questo fatto del resto molto naturale dal più o meno accade per tutti gli altri torrenti del nostro territorio.

Fra il Cino od il Coriglianeto la formazione postpliocenica prende maggiore sviluppo occupando i terreni a monte della strada regia di Corigliano fino ad una quota di più che 300 metri. Essa vi è costituita inferiormente da conglomerati sciolti, formati da ciottoli del granito e delle roccie cristalline sovrastanti , e superiormente da grosse sabbie gialle. Essa , dalla parte dei monti riposa forse sul granito nelle colline che acquapendono al Cino, sul gneis di Corigliano nelle altre che o per torrenti minori man-

(1) Cito con dubbio questa specie perchè non sicuro dell' unico esemplare osservato il quale non è neppure in buono stato di conservazione.

dano l'acqua alla pianura o direttamente scolano nel Coriglianeto; a valle in parte si adagia sopra le argille plioceniche dei dintorni del Camposanto di Corigliano; verso la pianura è poi ricoperta dai depositi quaternari.

L'inclinazione degli strati di circa 20 gradi verso Nord è colà assai notevole.

Da Corigliano, procedendo ad ovest verso i paesi Albanesi di S. Giorgio, di Vaccarizzo, ci S. Cosmo, di S. Demetrio Corone e di S. Sofia d'Epiro, l'estensione del Pliocene si fa sempre maggiore, giacchè ne sono costituite quasi tutte le colline che dai paesi suddetti scendono alla pianura. Solo alcune di esse, le più basse tra il Torrente Malfrancato ed il Coriglianeto, in continuazione di quelle che si trovano ad Ovest e lungo tutto il littorale, sono formate da terreni quaternari. Presso Corigliano, sulla sinistra del Coriglianeto, il Postpliocene riposa sul gneis, ma verso S. Giorgio Albanese sovrasta alle eufotidi ed ai micaschisti e così si mantiene quasi dappertutto fino a S. Sofia d'Epiro. Solo a Serra Cagliano, a Nord di S. Demetrio Corone, riposa sopra i calcari triassici della valle inferiore del Galatrella ed alla R.^{e} Acci, a Nord di S. Sofia d'Epiro, sovrasta ad un lembo di terreno miocenico il quale appunto si scopre per denudazione avvenuta nel Postpliocene.

Gli strati, in questa zona compresa tra il Corigliano ed il Crati, hanno una pendenza un poco minore di quella presentata nei dintorni di Corigliano e la loro inclinazione nella valle del Crati è volta invece a N. N. O.; avendosi quindi che essi hanno girato un poco ad ovest, seguendo la curva che fanno i monti del gruppo della Sila.

I terreni postpliocenici giungono presso S. Demetrio Corone anche a 450 m. d'altezza sul mare; cosa notevole in quanto ci dimostra la rapidità della loro emersione e la grande potenza delle forze che la produssero.

Nella parte più prossima alle montagne si hanno pochi ciottoli di roccie sovrastanti e molte sabbie; in lontananza come alle Timpe del Corvo, a nord di S. Demetrio Corone, si trovano oltre

a sabbie anche argille turchinicce non molto pure e non tanto fossilifere.

Nelle sabbie che si trovano subito dopo oltrepassato il Coriglianeto, per la strada da Corigliano a S. Giorgio Albanese, trovai i seguenti fossili :

Anomia ephippium Linn.
Pecten opercularis Linn.
» *pes-felis* Linn.
» *Jacobaeus* Linn.
» *glaber* Linn.
Nucula placentina Lam.
» *nucleus* Linn.
Pectunculus pilosus Linn.
Arca tetragona Poli
« *lactea* Linn.
» *barbata* Linn.
Astarte sulcata Poli
Venus ovata Penn.
» *casina* Lam.
Cardita aculeata Poli.
Cardium oblongum Ch.
» *echinatum* Linn.
Dosinia exoleta Linn.
Natica fusca De Blenv.
» *millepunctata* Lam.
Chenopus pespelicani Linn.
Cerithium vulgatum Brug.
Fusus rostratus Defr.
Turritella turbona Mont.
Xenophora trinacria Fich.
Trochus varius Gm.
» *millegranus* Linn.
Dentalium Philippii Mont.
Terebratulina caput-serpentis Linn.
Terebratula ampulla Broc.
Echinocyamus pusillus
Caryophyllia clavus Scacc.
Cellepora sp.

Nelle sabbie argillose di Serra Cagliano, a nord di S. Deme-

trio furono raccolte ed a me mandate dal Sig. Scanderbeck Bellusci di S. Demetrio, queste specie :

Pecten opercularis Linn.
» *pes-felis* Lim.
» *Jacobaeus* Linn.
Pectunculus violacescens Lam.
Pectunculus pilosus Linn.
Astarte sulcata Poli
Venus casina Lam.
Cardium aculeatum Linn.
Corbula gibba Ol.
Diplodonta rotundata Mont.
Natica fusca De Bl.
» *millepunctata* Lam.
Fusus rostratus Defr.
Ranella gigantea Lam.
Chenopus pespelicani Linn.
Cassidaria echinophora Linn.
Cerithium vulgatum Defr.
Turritella turbona Mont.
Caryophyllia clavus Scacc.
Flabellum siciliense E. et H.

La corrispondenza che passa fra le faune di Calopezzati, dell'Acqua della Fica sotto Rossano, di Corigliano e di Serra Cagliano presso S. Demetrio dimostrano l' uniformità del deposito postpliocenico. La qualità dei fossili, in grande parte tuttora viventi, ma più la loro forma alquanto diversa per molte specie da quella presentata dalle stesse specie nei depositi pliocenici ed accostantesi quasi più alle forme viventi, fa ritenere di avere a che fare sicuramente con un deposito postpliocenico o, secondo quello che dicono alcuni autori, del Pliocene superiore, più recente cioè del Pliocene tipico del Piacentino e dell'Astigiano. Appoggia questa mia veduta anche il fatto della ben netta distinzione litologica che passa in alcune località fra i terreni in discorso e quelli sottostanti veramente pliocenici.

Quaternario

Nelle più basse colline, lungo il littorale, ai terreni del Pliocene e del Postpliocene fanno seguito quelli del Quaternario, aventi

tutti un aspetto uniforme e decisamente alluvionale. Sono formati da pochi strati di sabbie rosse grossolane e da molti banchi pure rossi di ghiaie poco rotolate, provenienti specialmente dal disfacimento di roccie cristalline. Questi terreni, assai sviluppati, costituiscono i terrazzamenti di origine marina che si trovano lungo il littorale da Cariati fino al Crati. Trovandosi al Camposanto di Rossano, situato appunto in un largo terrazzo di questo terreno, si scorgono guardando ad Est gran parte dei terreni quaternari che seguono il littorale verso Cariati. Essi si vedono dunque formare una fila di terrazzi allineati in un piano, succedentisi l'uno all'altro e che possono riguardarsi anche come uno solo interrotto frequentemente da vallate di erosione. Questi terrazzi, decrescenti in altezza verso Est, presentano anche una leggera inclinazione verso il mare in corrispondenza della piccola inclinazione che i loro strati hanno pure in questo senso.

Dalla parte di Corigliano e fino a Crati questi terreni hanno un aspetto meno caratteristico inquantochè le colline che da essi sono costituite si presentano più raramente sormontate dalla regione piana caratteristica dei terrazzi. Come verso Est di Rossano questi terreni diminuiscono in altezza, così ad Ovest in conseguenza si trovano sempre ad un livello più alto, seguendo in ciò i depositi del Postpliocene. Mentre dunque verso Cariati essi non superano gli ottanta metri di elevazione, presso la foce del Trionto ne hanno già più di cento; sotto Rossano, al Camposanto per esempio, si trovano a centotrenta; a Nord dei paesi albanesi poi raggiungono anche i centocinquanta metri. A produrre questo fenomeno, secondo me hanno concorso due cause distinte. La prima, certo la più importante, è quella delle forze che produssero l'emersione di tali depositi le quali agirono più potentemente ad Ovest che ad Est di Rossano. Ciò spiega perchè, mentre lungo il littorale tra il Crati e la foce del Trionto è continua la fascia di tali terreni, si abbia più ad Est una riduzione notevole di essi ed anche una interruzione fra la stazione di Calopezzati e quella di Pietrapaola. Un' altra causa della differente elevazione del Quaternario nelle parti Est ed Ovest

del nostro littorale è in connessione alla potenza dei depositi e quindi in relazione alla maggiore o minore importanza dei corsi di acqua cui quei depositi stessi son dovuti. Infatti basta dare un' occhiata alla carta topografica per vedere come fra Cariati ed il Tionto non si abbiano affatto corsi d'acqua di una certa importanza e capaci di portare in abbondanza materiali detritici. Tra il Trionto ed il Crati invece i fiumi ed i torrenti sono frequentatissimi e quel che più importa impetuosi perchè raccolgono le acque di estesi bacini montuosi che sono a ridosso del littorale.

Questo spiega perchè anche i terreni recenti, che costituiscono le pianure littoranee, vadano sviluppandosi maggiormente tra il Trionto ed il Crati, mentre tra il Trionto stesso e Cariati essi non costituiscono che una striscia di pochi metri di larghezza. È vero però che oltrepassato Cariati essi tornano a prendere discreto sviluppo per dato e fatto del torrente Fiumenicà che forma un esteso cono di deiezione.

I terreni del Quaternario non mi hanno somministrato alcun fossile, che del resto avrebbe un valore molto relativo, e la loro determinazione cronologica è esclusivamente dovuta all' aspetto ed alla loro posizione stratigrafica. L' aspetto è identico a quello che essi presentano lungo tutta la costa calabrese fino al littorale tirreno, dove l' ho pure osservati; la posizione stratigrafica è chiaramente delineata dalla loro quasi generale sovrapposizione ai terreni post-pliocenici. Tuttavia essi riposano però anche sul Pliocene, come ad Est di Rossano, sul Miocene, come al Camposanto di questo paese, e forse anche sul Granito in qualche limitatissimo lembo fra Rossano e Corigliano.

Oltre ai terrazzi di origine marina sono da riferirsi al Quaternario anche alcuni terrazzi fluviali che si trovano specialmente lungo il corso del Trionto.

Tra questi sono notevoli due che si trovano sulla destra del fiume, uno fra Puntadura e Longobucco, in una località chiamata i Ronzi, l' altro a Longobucco stesso che vi è in parte fabbricato sopra. Questo è il più importante. Esso è costituito quasi essen-

zialmente di ciottoli e di detriti di roccie granitiche stati trasportati dai torrenti Manna e Macrocioli. La mancanza dei materiali delle roccie liassiche, tanto sviluppate nei dintorni di Longobucco, ma non rappresentate nelle valli di quei torrenti mi dimostra anche che a questi corsi d' acqua è dovuto principalmente quel bel terrazzo che si eleva di circa 70 metri sull'alveo attuale del Trionto. Una tale accumulazione di materiale detritico potrebbe prendersi, al primo aspetto anche per un deposito morenico; ma fanno escludere tale possibilità la completa mancanza di quelle vestigia lasciate dal passaggio di ghiacciai e la evidente stratificazione del terrazzo stesso profondamente scavato dal Trionto, dal Manna e dal Macrocioli.

Trova posto in questo capitolo, perchè da attribuirsi ad una formazione recentissima, anche un piccolo deposito di travertino che si trova nella valle del Trionto, rimpetto a Puntadura in una località chiamata Tufarello. Esso somiglia ai travertini tipici del Lazio e della Toscana, ma è meno compatto e più cavernoso. Tale formazione deve presumibilmente la sua origine ad acque calde contenenti acido carbonico e che vennero alla luce dopo essersi saturate di carbonato di calce nell' attraversare i calcari liassici colà tanto sviluppati. Come altri depositi consimili anche quello in esame contiene numerose impronte di foglie poco riconoscibili e qualche rimasuglio di conchiglie continentali.

I travertini sono rari in Calabria ed il Cortese non cita vere masse di questa roccia che presso Bonifati e sotto S. Gineto. Anche in quelle località, come al Tufarello, essi si trovano in vicinanza di masse di calcari che però appartengono al Trias anzichè al Lias come nel caso nostro.

Recente

Alla formazione recente od attuale appartengono le pianure lungo il littorale ed i depositi fatti dai fiumi alle loro sponde, dove la corrente non passa che alle grandi pioggie.

Ho detto già più sopra come le pianure sieno più sviluppate lungo il littorale tra il Crati ed il Trionto piuttostochè tra la foce del Trionto stesso e Cariati, in relazione all' importanza maggiore e minore dei corsi d'acqua che sboccano nei rispettivi littorali.

La mancanza di arginatura di tutti i corsi d'acqua, che rovinosissimi vengono giù dalle montagne del rossanese, fa sì che essi ad ogni grossa pioggia deviano facilmente dai loro corsi. Allora allagano i rigogliosi oliveti e distribuendo irregolarmente i materiali torrentizi apportano delle radicali modificazioni alla pianura. Deriva da questo la precarietà dei lavori che si fanno in quei piani. La ferrovia stessa è spesso minacciata ed i suoi ponti per il continuo ripienamento ed inalzamento del suolo hanno quasi le luci otturate in modo da prevedere che fra poco non serviranno più allo scopo: Così sono minacciati di sotterramento anche molti uliveti della pianura tanto che i contadini sono costretti a scalzare il terreno intorno alle piante in modo che queste rimangono come entro ad una conca.

Non sono state fatte osservazioni accurate nell'intento di constatare quanto la spiaggia guadagni sul mare nel littorale jonio, dalla foce del Crati fino alla marina di Cariati. Ciò però e sempre dipendente dalla importanza dei corsi di acqua che si scaricano lungo quel tratto di littorale e dalla quantità di materiali detritici da essi trasportati. Tuttavia, per quanto sia grandissima la massa di tali materiali detritici, a giudicarlo anche dalla impetuosità di quei corsi d'acqua che portano al mare anco grossi ciottoli, non si può dire notevole colà l'avanzarsi della spiaggia nel mare in confronto a quello che accade in alltre parti del littorale italiano, come per un esempio tra Livorno e la foce della Magra. Tale differenza è dovuta in gran parte anche alla differente profondità del mare lungo quei littorali avendosi un più facile e pronto riempimento là dove il mare è meno profondo.

QUADRO

dei terreni che compongono il Circondario di Rossano

Era	Piano		Terreni
RECENTE			Alvei di torrenti, coni di deiezione, pianure littoranee.
QUATERNARIO			Travertino del Tufarello; terrazzi fluviali della valle del Trionto; terrazzi marini lungo il littorale fra Cariati ed il fiume Crati.
TERZIARIO	**Postpliocene**		Sabbie di Cariati, di Calopezzati, di Crosia, di S. Giorgio, di S. Demetrio e di S. Sofia; conglomerati di Corigliano.
	Pliocene		Argille di Calopezzati, di Rossano e di Corigliano; conglomerati e arenarie di S. Elia presso Calopezzati, di S. Morello e di Terravecchia.
	Miocene superiore		Gessi di Paludi, di Cropalati e di Caloveto; marne gessose solfifere di Pietrapaola; calcari concrezionati silicei di Rossano, di Paludi e di Cropalati.
	Miocene medio	**Tortoniano**	Argille con denti *Carcarodon megalodon* Agass. di Rossano, di Paludi, di Cropalati e di Scala-Coeli.
		Elveziano	Arenarie e ghiaie con *Terebratula Costae* Dav. con *Pecten* e *Clypeaster* di Rossano, di Paludi, di Caloveto, di Pietrapaola, di Campana e degli altipiani della Sila; calcari a *Nulliporae* di S. Sofia.
	Mioc. infer.		Conglomerati rossi di Rossano, di Paludi, di Caloveto e di Campana.
	Eocene medio		Calcari marnosi di Crosia; calcari nummulitici di Caloveto, e di Mandatoriccio; breccie nummulitiche e diaspri della valle del Colognati e del Copria; conglomerati di Cropalati, di Caloveto, di Mandatoriccio e di Longobucco.
SECONDARIO	**Titonico**		Calcari semicristallini con *Pseudochaetetes siciliensis* Can. di Bocchigliero.
	Oolite		Calcari rossi e grigi zonati a crinoidi con *Hinnites velatus* Gold. *Pecten cingulatus* Phil. *Onustus supraliasinus* Vac. *Harpoceros discoide* Ziet. *Harp. costula* Rein. della Crocicchia, dell'alta valle del Colognati e di Bocchigliero.
	Lias superiore		Calcari marnosi cenerognoli grigi e rossastri con *Hapoceratidi* delle valli del Trionto, dell'Ortiano e dei dintorni di Bocchigliero.
	Lias medio?		Calcari grigi compatti con *Coralli* e *Crinoidi* e con *Harpoceras Algovianum?* Opp. dei dintorni di Bocchigliero.
	Lias inferiore		Calcari neri con *Arieti*, *Lamellibranchi* e *Brachiopodi* di Puntadura e di Bocchigliero; arenarie e conglomerati rossastri di Puntadura, di Longobucco e di Bocchigliero; ligniti dell'Acqua di Pietro.
	Trias		Calcari cerulei e rossastri con *Crinoidi* e schisti calcariferi tra il Galatrella ed il Crati
PALEOZOICO			Schisti sericitici e carboniosi delle valli del Celati e del Colognati; filladi delle valli del Trionto, del Laurenzana e del Fiumenicà.
ARCAICO	**Montalbano e Uroniano?**		Calcari saccarodi in lenti di Corigliano, di S. Giorgio e di S. Cosimo; eufotidi schistose, micaschisti granatiferi e sillimanitici di S. Giorgio, di Vaccarizzo, di S. Demetrio e di S. Sofia; serpentina di S. Demetrio.
	Laurenzano?		Gneis di Corigliano e dei monti di Longobucco.
GRANITO			

A. F

O. S. O.

S.

S

C° Gra

S S O

Pian

S. O

Granit

Trias

Sulla patogenesi della febbre

Nuove ricerche sperimentali del Prof. G. B. UGHETTI

PARTE PRIMA

Azione di sostanze corpuscolari

I.

Nel 1893 (1) enunciai per la prima volta sulla patogenesi del processo febbrile un'ipotesi, che non era punto d'accordo con le opinioni fino allora dominanti in patologia riguardo a questo argomento. Propenso a credere che tale ipotesi fosse suscettibile di dimostrazione, ma sfornito sul momento di prove sufficienti, mi limitai a dire che, se essa poteva già ritenersi come molto verosimile, richiedeva però ampie e rigorose ricerche prima di potersi dire dimostrata.

Secondo tale ipotesi, l'ipertermia in varî gruppi di febbre, non sarebbe da attribuirsi all'entrata in circolo di sostanze solubili d'azione chimica, bensì a quella di sostanze corpuscolari, la cui azione è, fino ad un certo punto, indipendente dalle rispettive proprietà chimiche; in ispecie nelle febbri d'infezione sarebbero i batterî stessi, per le loro qualità di corpuscoli estranei al sangue, anzichè le loro tossine che provocano la febbre, o per dir più esattamente l'ipertermia.

Proseguendo gli studî sull'argomento, potei, in una successiva pubblicazione (2) accumulare un certo numero di documenti

(1) G. B. UGHETTI—La Febbre—Milano 1893—Ed. L. Vallardi.

(2) UGHETTI—Sulla patogenesi della febbre (Riforma med. Napoli 1894).

clinici e sperimentali, tali da rendere l'ipotesi ancor più verosimile, e da farvi entrare un nuovo elemento patogenetico, quello dell' emolisi.

Nonpertanto anche questa volta non mancai di aggiungere che, in attesa del risultato di ulteriori ricerche, non si poteva concedere agli attuali corollari che un valore relativo, che un grado di probabilità maggiore in confronto di quelli che riferivano l'ipertermia esclusivamente alle azioni chimiche.

Nel dar conto oggi di una serie di nuove ricerche sullo stesso argomento, faccio ancora delle riserve, anzi le medesime riserve d' allora. Se tutte le nuove indagini collimano in appoggio della prima opinione da me espressa, non pretendo con ciò d'aver risolto definitivamente la questione. Nel campo della batteriologia, e senza il preconcetto che finora si è imposto nelle poche indagini fattesi, v' è ancora molto da sperimentare in ordine alla patogenesi della febbre, e da questo lato verrà probabilmente l' ultima parola sulla questione.

Per giungere con tali indagini a qualche risultato sarà però necessario che, a differenza di quanto si è fatto fin quì, si stacchi nettamente dalla sindrome *febbre* il fenomeno *ipertermia* e si studiino le cause che possono dar luogo a quest' ultima, indipendentemente da quelle che possono dar luogo a tutto il complesso degli altri sintomi.

È vero infatti che l' elevazione di temperatura è la nota dominante, costituisce il cardine e la causa immediata se non di tutti, di molti almeno fra i fenomeni piretici, ma non è perciò *tutta la febbre*. In questa abbiamo svariate manifestazioni specialmente nervose, che sono realmente effetto di toxine, che sono quindi fenomeni d' intossicazione, i quali sono spesso in antagonismo con l'ipertermia.

Bisogna dunque premettere che vi sono delle *febbri*, nelle quali si deve studiare isolato il fenomeno ipertermia, e vi sono d' altra parte delle semplici *ipertermie* che non è esatto chiamar febbri.

Delle semplici ipertermie fanno parte le febbri dette fisiologi-

che, le elevazioni di temperatura per eccesso di contrazioni muscolari, e probabilmente molte delle così dette febbri nervose.

Non dico che si possa fin d' ora distinguere sempre in clinica una cosa dall' altra, ma le ricerche fatte permettono già di accostarsi a tale distinzione. Il criterio della durata non ha però gran valore. Vi sono ipertermie che durano poco e tuttavia rappresentano delle vere febbri (es. malaria); ve ne sono che durano a lungo, e non credo si possano dir febbri (es. isterismo).

Per febbre si dovrebbe intendere uno stato generale rappresentato da fenomeni diversi tra i quali l' ipertermia. Se si ammettesse, come molti patologi hanno fatto da Zacuto ad Hösel, che si possa parlar di febbre anche quando manchi l' elevazione termica, allora tanto varrebbe sopprimere il termine febbre e sostituirvi quello di tossiemia infettiva.

Ed è appunto per aver trascurato tutto questo che si è ammesso *a priori* che anche l' ipertermia fosse dovuta ad una toxina e si è lasciato guidare da questo suggestionante preconcetto ogni ricerca sulla patogenesi delle febbri batteriche.

Come ho già fatto notare altrove, si è ragionato press' a poco così: È accertato che causa di quasi tutte le infezioni sono dei batterî; è accertato del pari che i batterî danno luogo a delle sostanze eminentemente tossiche; dunque *tutti* i fenomeni morbosi delle infezioni sono fenomeni d' intossicazione; ora siccome tra questi fenomeni uno dei più frequenti e dei più notevoli è la febbre, ne segue che questa sia pur dovuta alle tossine; siccome però essa non è fenomeno costante di tutte le infezioni, dev' essere dovuta ad una tossina speciale che chiameremo pirotossina.

E così a poco a poco l' idea della pirotossina prese tali radici nella patologia, che entrò a far parte del linguaggio medico; e mentre, da un lato alcuni batteriologi istituirono delle ricerche per isolarla, dall' altro il maggiore numero dei patologi e dei clinici l' ammisero senza più, come cosa dimostrata dalla logica, e dimostrabile con la sperimentazione da un momento all' altro.

Non mi è noto alcun autore che si sia espresso in un senso

diverso da questo, mentre potrei citarne molti, che parlando della febbre da infezione ne hanno ammesso senza discussione l'origine tossica.

Hale--White disse non ha guari (1) " si possono distinguere tre piressie; quelle dovute al sistema nervoso centrale, quelle riflesse e quelle d'origine ematica.

Le piressie ematiche dipendono da che nel sangue circolano sostanze che irritano i centri nervosi. Queste sostanze sono ora degli alcaloidi d'origine vegetale, cocaina, stricnina, ecc., ora delle tossine batteriche.

Nelle iperpiressie, insieme alla tossina pirogena, vi è sempre un'altra tossina, diversa della prima, che può provocare la morte."

I migliori e più recenti trattati riassumono press' a poco nello stesso modo l'opinione dominante.

Charrin, nel grande trattato di medicina Charcot-Bouchard chiude il paragrafo sulla febbre da infezione, con queste parole: " L'influenza delle secrezioni microbiche nella genesi della febbre, è ora posta, mercè la sperimentazione, *fuori contestazione.* "

I. Girode, nel recentissimo trattato di medicina di Brouardel, Gilbert e Girode, si diffonde sulla patogenesi delle febbri d'infezione, dicendo: " Non vi è alcuna malattia microbica che non possa generare lo stato febbrile. Naturalmente la disposizione febbrigena sarà in ragione diretta delle probabilità d'intossicazione. Giacchè *l' ufficio delle toxine è qui fondamentale.* Roussy ha da lungo tempo stabilito che un alcaloide tossico, la piretogenina, estratto dalla coltura d'un lievito, poteva produrre nel cane uno stato febbrile. "

" Un gran numero di tossine microbiche, la midaleina delle putrefazioni, la piocianina, i veleni solubili d'un gran numero di specie patogene e sopratutto la tubercolina e la malleina sono capaci di sviluppare un'elevazione termica. Straus ha mostrato che la febbre etica dei tisici era indipendente dall'infezione secondaria,

(1) Rif. med. 1894 Vol. III.

e poteva essere causata dalla sola toxi-infezione tubercolosa, e verosimilmente dall' azione predominante della turbercolina. „

“ D'altra parte poi, degli alcaloidi vegetali, la *veratrina*, la cocaina, possono determinare degli effetti analoghi. „

“ Gautier ha mostrato che le cellule animali in funzionamento iperattivo o deviato possono produrre degli alcaloidi tossici, di cui le proprietà hanno qualche rassomiglianza con quelle dei veleni microbici. È l' intervento di queste leucomaine che spiega certe febbri di auto-tifizzazione. Nella gotta la febbre è forse dovuta a corpi analoghi, o a degli estrattivi di composizione più semplice. Si è potuto elevare la temperatura con delle injezioni di brodo, di estratto di milza o di rene. „

L. Krehl (1) nel suo manuale dice: “ noi sappiamo che i microbi generano molto probabilmente la febbre per la loro attività vitale, e *certamente per le tossine che le loro cellule contengono* e probabilmente anche pei residui del loro ricambio. „

Ed altrove (2) ripete:

“ Noi possiamo dire *con certezza* che i microrganismi producono la febbre per delle sostanze che influenzano la regolazione del calore. È discutibile d' onde vengano queste sostanze.

Vi sono due possibilità: o le traggono dal sustrato nutritivo, o le portano nel loro proprio corpo; i corpi periscono, e queste sostanze si dissolvono e si riassorbono.

Ecco dunque una serie di asserzioni che non hanno la loro base in altrettante rigorose dimostrazioni. A parte l' azione di certe sostanze, come la stricnina e la cocaina, che elevano la temperatura per un meccanismo speciale, che non ha stretto rapporto con ciò che avviene nelle febbri infettive; a parte le sostanze che introdotte in circolo dissolvono e disgregano i globuli rossi, nessuna delle citate ricerche, non escluse le migliori di Roussy, di Char-

---

(1) L. Krehl—Précis clinique de pathologie générale (Trad. franc.) Paris 1895.

(2) L. Krehl—Versuche über die Erzeugung von Fieber bei Thieren (Arch. f. exper Patt. und Pharmac. B. XXV.)

rin, di Centanni, dimostra in modo perentorio ciò che da molti si asserisce.

Al contrario, per le ragioni esposte nella precedente mia memoria su quest' argomento, si può affermare che:

a) per nessuna febbre d' infezione si è *rigorosamente dimostrato* che sia isolabile dalle culture dei relativi batterî, o dal sangue degli animali infetti, una sostanza capace di dar luogo, senza azione emolitica, ad elevazione di temperatura

b) in quasi tutte le infezioni febbrili, si sono trovati i microrganismi circolanti nel sangue

c) nelle infezioni apirettiche non si sono forse mai trovati i microrganismi circolanti nel sangue

d) nella tubercolosi sono stati trovati i bacilli nel sangue quando la malattia era accompagnata da febbre; non si sono trovati mai nei casi afebbrili

e) si è dimostrato che alcune infezioni febbrili sono trasmissibili mercè l'inoculazione del sangue; ciò non si è mai dimostrato per alcuna infezione apirettica.

Ed oggi posso aggiungere che le più recenti ricerche batteriologiche non hanno fatto che confermare tali proposizioni da me enunciate un anno fa, tanto da lasciar credere che tra non molto anche i dubitativi da cui ho dovuto farne precedere qualcuna, sieno destinati a scomparire.

Bruschettini, Canon, ed altri dopo di loro, hanno dimostrato l' esistenza nel sangue del bacillo dell' influenza.

Gli streptococchi dell' erisipela sono stati ormai trovati nei varî organi, e nel sangue.

D' Abundo (1) ha osservato che: " alcuni episodi psiconevrotici di agitazione nella paralisi progressiva, come pure l'aggravarsi rapidissimo di paralitici con esito letale in pochi giorni, va dovuto alla penetrazione di streptococchi nel circolo sanguigno provenienti a preferenza dalla vescica.

(1) D' Abundo — Il moderno indirizzo della psichiatria — Palermo 1895.

Questi casi verrebbero costantemente accompagnati da elevazione di temperatura, la quale ne indicherebbe chiaramente l'origine infettiva. I microrganismi mancavano quando l'episodio di agitazione non era accompagnato da elevazione di temperatura. „

Nell'ultimo congresso med. internazionale di Roma, I. Donath di Budapest (1) in una comunicazione sulle sostanze piretogene ha detto fra l'altre cose, che il bacillo della lepra non dà alcuna febbre ed il bacillo del tubercolo può dare o no febbre, a seconda il suo sviluppo lento o rapido. In questi casi apirettici, aggiunge l'autore, si tratta di un lentissimo accrescimento di microbii, per cui non perviene nel sangue una quantità sufficientemente abbondante di prodotti del loro ricambio materiale.

Anche quest'autore dunque parte dal preconcetto che l'ipertermia sia data da prodotti dei batterî anzichè dai batterî stessi; preconcetto che conferma col dire che l'infezione, tra i cui fenomeni è la febbre, altro non è che l'intossicazione per opera dei veleni batterici.

Degli sperimenti per cui ha ottenuta la febbre coi prodotti di varî batterî non ho molto da dire, perchè di essi non conosco se non la relazione dell'autore al congresso; e da essa non risulta se i liquidi che injettava fossero ben privi di materia corpuscolare e di batterî anche morti, e se tali liquidi avessero o no azione emolitica; ciò che appare invece è che tutti i suoi esperimenti con risultato positivo furon costituiti da injezioni sotto la pelle o nel peritoneo, e come ho detto altrove e dimostrerò ancora tra poco con un esperimento semplicissimo, la stessa sostanza può dare, injettata in queste sedi, un risultato intieramente differente da quello che avrebbe dato, injettata nelle vene.

Courmont e Doyon (2) hanno recentemente studiato la influenza della intossicazione difterica sull'andamento della temperatura nei cani e nei conigli, ed hanno trovato quanto segue.

---

(1) I. Donath.—Ueber Fieberregende Stoffe (Atti dell'XI. congr. Vol. II).

(2) I. Courmont et M. Doyon.—De la marche de la température dans l'intoxication diphterique éxperim. (Arch. de physiol 1895).

Injettando nella vena crurale di parecchi cani delle quantità variabili fra $^{1}/_{4}$ ed 1 $^{1}/_{2}$ c. c. di cultura filtrata di bacilli di Löffler videro la temperatura salire rapidamente di alcuni decimi, e poi discendere anche più rapidamente fino ad 8-10 gradi al disotto della normale.

Nei conigli l'injezione fu fatta *sotto la cute;* ed in *essi* con pochi c. c. si ebbe un'elevazione della temperatura di 1-2 gradi, seguita in breve da una rapida discesa a 33° e meno.

Più è stata forte la dose injettata e più breve è stato il periodo d'incubazione occupato dall'ipertermia; ma, aggiungono gli autori, questo periodo non si è mai potuto sopprimere completamente, perchè le dosi superiori a 50 c. c. hanno ucciso i cani prima di ogni abbassamento della temperatura rettale.

Se da questi sperimenti si volesse dedurre che le tossine differiche sono, anche per brev'ora, ipertermizzanti, sarebbe facile obiettare che: 1. nei cani le iniezioni furono fatte in grosse vene e non è detto se, o no, mettendole allo scoperto; 2. nulla è detto dell'azione delle sostanze injettate sulla costituzione dei globuli rossi; 3. nei conigli le iniezioni furono ipodermiche; e tutt' e tre queste condizioni possono mutare i risultati dell'esperimento.

Su quest'ultimo punto devo ricordare che, come ha fatto notare Bouchard, la via d'introduzione della sostanza da saggiare è tutt'altro che indifferente.

E per avvalorare quest'obiezione alle conclusioni di Donath, di Courmont e di Doyon, non ho che a riferire due fra i tanti esperimenti accessorî che mi è stato necessario di fare nel corso di queste ricerche.

Presa una sostanza di cui è ben nota e studiata l'azione, la antipirina, ne ho iniettata per diversa via l'uguale quantità in due conigli di uguale razza, quasi dello stesso peso, e che osservazioni precedenti mi avevano mostrato aver la stessa temperatura. Ebbene, in quello a cui ho iniettata la sostanza sotto la pelle ho avuto *elevazione* della temperatura, in quello a cui l'ho iniettata nelle vene ho ottenuto *abbassamento.*

Ecco in breve i due esperimenti:

Esp. A.—In un coniglio, del peso di K. 1, 720 pratico, nella vena marginale d'un orecchio, con la celerità di 3 c. c. al 1', un'iniezione di gr. 0, 60 d'antipirina sciolta in 30 c. c. di acqua distillata, salata con cloruro di sodio al 0, 80. Il liquido filtrato ha la temperatura di 25°.

Temp. del coniglio prima dell'oper.	a ore 7 1/2 a.	— 39° 2
subito dopo	» » 8	— 39°
	» 9	— 37° 2
	» 10	— 36° 3
	» 11	— 37°
	» 12	— 37° 5
	» 1 p.	— 38° 1
	» 2	— 37° 8
	» 3	— 38° 9
	» 4	— 38° 9
	» 5	— 39°

Esp. B.—In un altro coniglio, del peso di K. 1, 850, pratico l'iniezione sottocutanea di gr. 0, 80 d'antipirina, sciolta in 2 c. c. di acqua clorurata.

Temp. del coniglio prima dell'oper.	a ore 7 1/2 a.	— 39° 4
	» 8	— 39° 6
	» 9	— 39° 6
	» 10	— 39° 6
	» 11	— 39° 7
	» 12	— 39° 8
	» 1 p.	— 39° 9
	» 2	— 40°
	» 3	— 40° 2
	» 4	— 40° 1
	» 5	— 40° 1
	» 6	— 40° 1
	» 7	— 40° 1
	» 8	— 39° 8

Dei due conigli, il primo soltanto ha presentato qualche scossa convulsiva, e dell'abbattimento generale, che verso le tre pom. era completamente dissipato. Nessuno dei due ha avuto emoglobinuria. Il giorno seguente si trovano allo stato ordinario è presentano la temperatura normale.

Ecco intanto due esperienze parallele che mostrano come non ci sia da far assegnamento sull'azione piretogena di sostanze introdotte nell'organismo per la via ipodermica.

La stessa sostanza che nel sangue ha prodotto una depressione durevole e considerevole della temperatura, ha dato luogo invece all'ipertermia, inoculata sotto la pelle.

Anche quando poi non si voglia tener conto delle accennate

cause d'errore bisogna però dire che gli sperimenti di Courmont e Doyon dimostrano ben altro; dimostrano che nell'infezione difterica, che la clinica c'insegna essere altamente febbrile, l'ipertermia non è effetto delle tossine; nella iniezione sottocutanea essa diventa un accidente non necessario dell'esperimento; la vera azione della tossina, e che non tarda a manifestarsi, è invece l'ipotermia.

La quale ipotermia è stata realmente finora il fatto meglio constatato ad opera delle tossine, quando non si è forzato l'esperimento a dire più di quanto poteva.

Teissier, Roux e Pittion (1) dall'iniezione di culture giovani, molto virulente, del bacillo dell'influenza hanno ottenuto un abbassamento notevole e persistente della temperatura.

Gilbert e Baix (2) dal bacillus coli hanno avuto similmente per effetto l'ipotermia.

Rodet e Courmont (3) dalle tossine dello stafilococco piogeno non hanno ottenuto altro che l'abbassamento termometrico.

Charrin (4) stesso da una serie di ingegnosi esperimenti ha avuto questo risultato. Iniettando nel sistema circolatorio del coniglio fino a 15 c. c. d'urina emessa da un malato di febbre tifoide con alta temperatura, ha avuto per effetto un certo grado di ipotermia. Ma questa è stata anche più pronunziata quando allo stesso animale ha iniettato l'identica quantità d'urina proveniente pure da un infermo di tifo, ma con debole elevazione di temperatura.

Da tutto ciò risulta che, se l'azione ipotermizzante delle tossine batteriche si può dire ben dimostrata, non si può dire altrettanto ben dimostrato che esista qualche tossina speciale che spieghi un'azione opposta.

D'altra parte poi, se si dovessero ammettere batterii piretogenici

(1) T. R. et P. — Sur une nouvelle diplobacterie pathogène retirée du sang (Semaine méd. 1892).

(2) G. et B. (Citato da Teissier Des pyrexies apyrétiques Semaine méd. 1894).

(3) R. et C.—Et. expér. des substances solubles élaborées par le staphylococque pyogène (Revue de méd. 1893).

(4) Charrin—Variations de l'infection etc. (Semaine méd. 1893).

ed altri no, allora che valore avrebbero in patologia le ricerche di Roussy, che gli hanno fatto trovare la piretogenina nel lievito di birra, o quelle di Charrin, che nel bacillo piocianico, o quelle di Centanni che nelle culture di varî batterî patogeni e non patogeni?

Fino a che non si sia isolato dai batterî delle infezioni febbrili, ed esclusivamente da questi , una sostanza priva di granuli, che, introdotta nelle vene col minimum di lesione locale, non dia luogo ad alcuna alterazione del sangue, e produca ipertermia, non si potrà dire di avere scoperto una vera tossina piretogena.

E simile sostanza fino a questo momento non è stata trovata.

II.

In quanto alla malaria, non ripeterò qui ciò che ho detto in proposito negli altri lavori. Rammenterò unicamente che non solo, per quanto la si sia ammessa *a priori*, non si è mai isolata, nè tentato di isolare, veruna sostanza chimica febbrigena dal sangue in cui si trovano i parasiti malarici, ma tutta l'evoluzione di questi mostra come le oscillazioni termometriche vadano per lo più di conserva col loro apparire e scomparire dal sangue.

A ciò che ho detto in passato aggiungerò soltanto poche parole riguardo alle febbri estivo-autunnali, che, secondo quanto osserva il Golgi , sfuggono in parte alla legge delle febbri intermittenti comuni.

Golgi ammette che vi sia un gruppo di febbri " la cui patogenesi è legata a parasiti che hanno sede prevalente e prevalentemente compiono il loro ciclo , in condizione di relativa stabilità, negli organi interni, particolarmente midollo delle ossa e milza " (1).

Sono queste le febbri state dette estivo-autunnali; " che clinicamente si presentano sotto tipi multiformi, spessissimo irregolari " e veramente se in esse il reperto del sangue circolante fosse sempre o quasi sempre negativo, costituirebbero una forte opposi-

(1) C. Golgi – Sulle febbri malariche estivo-autunnali di Roma (Pavia 1893).

zione alla mia teoria, ma in realtà essa non ne viene nè scossa nè appoggiata dacchè in questo gruppo di febbri le dubbiezze e le lacune sono ancor tante che perfino il Golgi non può esimersi dall' aggiungere che " riguardo alla biologia del parasita delle febbri estivo-autunnali rimane ancora aperto il campo per molteplici ricerche future „.

Tanto è vero che il Marchiafava (2) ha potuto dire, a proposito di tali febbri: " Se si studia il sangue ottenuto per la puntura del dito, il reperto parassitario in rapporto con le vicende della febbre, sia che questa abbia il tipo quotidiano o il terzanario, come da noi fu descritto, si riscontrano le forme ameboidi senza pigmento, i parasiti giovani, nell' acme dell' accesso, in quantità varia; al declinare dell' accesso, e nella apiressia, i parassiti mostrano finissimi granuli di pigmento; alla fine dell' apiressia i globuli rossi parassitiferi presentano quell' alterazione speciale, per la quale si chiamano *ottonati*; all' iniziarsi dell' accesso si ha la scomparsa dal sangue della cute di queste forme, che sono andate ad accumularsi negli organi interni per compiere la loro moltiplicazione, donde la nuova generazione di parassiti giovani „ E più innanzi ha fatto rilevare che " quando l' infezione estivo-autunnale ha perdurato alcuni giorni, si riscontrano nel sangue le *forme semilunari di Laveran* „ che poi " queste possono mancare nel sangue del dito, e anche in quello degli organi quando l' infezione venne rapidamente troncata col chinino o divenne rapidamente letale, ma, per contrario, si danno casi di perniciosa nei quali, mentre, durante la vita, *poche semilune appariscono nel sangue*, moltissime se ne trovano all' autopsia etc. etc. „

E d' altra parte è vero che la mia ipotesi si adatta benissimo alle comuni febbri malariche, ma ciò non toglie che essa sussista sempre quando nel sangue circoli sotto forma corpuscolare qualcosa che sia estraneo od inutile al sangue stesso. E non ho biso-

---

(2) C. Marchiafava — Sulle febbri estivo-autunnali in genere (Atti dell'XI. Congr. med. nternaz. vol. II).

gno di ripetere come questo qualcosa possa esser costituito da elementi veramente estranei come da elementi del sangue morti, alterati o altrimenti inutilizzati, o dal pigmento che ne deriva.

Ora nelle estivo-autunnali anche quando non fosse possibile legare costantemente l' evoluzione del parasita al ciclo termico della febbre, come pure sarebbe da ammettersi stando alle ricerche di Marchiafava, Celli, Bignami, etc. c' è però sempre nelle alterazioni del sangue tanto che basti a dar ragione degli accessi febbrili.

III.

Richiamerò ancora sommariamente ciò che ho detto nella mia ultima memoria in proposito dell' emoglobinemia. Ho allora dimostrato che nell' emoglobinuria, qualunque ne sia la causa, sperimentale o clinica, l' emissione dell' urina carica ad un certo grado di emoglobina, è sempre preceduta da elevazione di temperatura.

Ho citato allora molte osservazioni, ed in ispecie quelle di Copeman che, in sette individui, nei quali si poteva determinare l' accesso d' emoglobinuria, esponendo repentinamente al freddo parte del corpo, ha trovato sempre durante l' accesso una considerevole diminuzione di globuli rossi, il cui numero discese di un terzo per risalire alla normale, parecchie ore dopo l' accesso. Ed ogni accesso era caratterizzato da un' ipertemia di 0°9 a 4°.

Potrei citare fra i molti casi ond' è ricca la letteratura quelli del De Renzi, che ha pur descritto l' emoglobinuria con elevazione di temperatura e preceduta da emoglobinemia; come quelli del Crisafulli che, nel descrivere due casi di emoglobinuria da freddo, ha messo in rilievo la elevazione di temperatura ad ogni accesso, ed ha constatato come l'emoglobinuria segua sempre l'emoglobinemia, tanto da indurlo a credere che " potrebbe l'emoglobina libera nel sangue eccitare essa pure anormalmente e contribuire alle azioni termiche. „

Ho citato poi la emoglobinuria chinino-malarica del Tomaselli

come quella che riconosce lo stesso legame tra febbre ed emoglobinemia.

Del resto le ricerche sperimentali di Benczur, Naunyn, Hayem, Castellino, ecc. hanno ben dimostrato come data una causa qualunque di dissoluzione dell' emoglobina dai globuli rossi, si costituisca nel sangue un vero circolo vizioso, per ciò che l' emoglobina stessa esercita una potente azione emolitica, e dà luogo alla produzione di nuova emoglobina libera.

Aggiungerò quì soltanto che recenti ricerche instituite nella clinica di Pisa ad opera del Castellino hanno portato nuovo contributo alla mia ipotesi in genere, ed in ispecie alla quistione della febbre per emolisi.

In un lavoro sulla Clorosi febbrile, il Guani (1) riferisce delle ricerche suggerite appunto dal Castellino, che è il caso di trascrivere: " Se è vero, dice l'Autore, che le emazie possano agire da corpi estranei e come tali determinare la febbre, quando noi avessimo iniettato in un cane delle emazie vitali trasformate, dopo speciali manovre, nelle identiche condizioni di quelle clorotiche, avremmo dovuto avere la febbre.

" Tutto stava nel riuscire a ridurre le emazie a quel tal punto. E ciò ottenemmo in questo modo: Si prepara l'arteria femorale di un cane e vi si immette il solito tubicino a T il quale è pieno di una soluzione di cloruro e solfato sodico, tepida, come pure pieni di questo liquido sono i tubi di gomma con cui il tubicino comunica. Aperta l' arteria il sangue viene raccolto in un cilindro di vetro, il quale anch' esso contiene una certa quantità (quattro, cinque volte quella del sangue che si vuole raccogliere) di detta soluzione. Si lasciano precipitare le emazie e si decanta la parte superiore liquida. Dopo ciò, si versa, e poscia si decanta, nel cilindro, successivamente, una serie di soluzioni di Na Cl progressivamente ipoisotoniche fino ad arrivare a quella (ed in ciò aiuta più di tutto l' esame microscopico delle emazie) il cui globulo ros-

(1) E. Guani — Contrib. clin. alla Clorosi febbrile (Morgagni 1894).

so è integro, ma perfettamente scolorato: le così dette ombre eritrocitiche. Si può dire che quei globuli abbiano ancora una qualche funzione vitale? Evidentemente no. Prendiamo allora questo liquido composto di emazie integre, intatte, ma completamente rifrangenti la luce e scolorate e di un liquido di colorito bianco trasparente e senza evidenti strie di assorbimento della Hb, contenente un po' di Na Cl e lo iniettiamo allo stesso cane. Noi non avremo che oscillazioni di temperatura assai ben limitate. Una volta sola avemmo febbre, e ciò avvenne perchè la soluzione ipoisotonica era stata portata tanto oltre da provocare *la disgregazione delle emazie* e quindi era tale che per essa noi iniettammo non solo dei corpuscoli rossi scolorati, ma integri, bensì invece dei veri detriti.

" Se è adunque in seguito ai primi esperimenti che noi non conveniamo coll'Ughetti dove sostiene poter essere le emazie rese estranee al sangue, la causa della febbre, dobbiamo d'altra parte, dietro l'ultimo esperimento, convenire completamente con lui quando ammette che i prodotti della disgregazione degli elementi cellulari sieno capaci di provocare tale fenomeno. "

Or non è chi non veda quanto sia ingegnoso tale esperimento, e se v'è cosa da desiderare in esso è solo che sia ripetuto e modificato in modo da potergli attribuire tutto il significato di cui è capace. Fra le altre modificazioni sarebbe desiderabile per esempio questo, che l'injezione degli acromaciti fosse fatta in un animale della stessa specie, ma non in quello stesso[1] a cui sono stati attinti, per evitare le possibili cause d'errore dovute alla molteplicità e gravità degli atti operativi.

Ad ogni modo anche così come è stato praticato l'esperimento, resta il fatto che le emazie scolorate e disgregate sono capaci di dare ipertermia.

L'esperimento del Castellino e del Guani può sotto questo riguardo essere posto allato ai miei, pei quali si dimostra come l'introduzione in circolo di sostanze granulari poco o punto solubili e di dimensioni così piccole da non produrre embolo, dà luogo ad elevazioni di temperatura.

Se poi mi si chiedesse in qual modo tutte queste sostanze agiscono per produrre tale effetto, direi che non è possibile per ora di rispondere in modo soddisfacente. In via provvisoria si può ammettere soltanto che esse, attraverso o per intermedio dell'endotelio, irritino i centri nervosi termogenici o con minor probabilità stimolino fortemente e direttamente le attività chimiche dei tessuti. In ogni caso è poi molto probabilmente l'eccitazione derivante dalla più elevata temperatura che attiva il fagocitismo destinato a ripulire il sangue dai corpicciuoli che lo ingombrano, e che sono stati essi stessi eccitatori dell'ipertermia.

IV.

Fino a questo punto ho enumerato gli argomenti clinici e sperimentali, che danno a credere come in ogni caso in cui nel sangue sia introdotta una sufficiente quantità di sostanza granulare, chimicamente indifferente, di tali proporzioni da non far embolo, se ne ha come conseguenza l'elevazione di temperatura.

Ma ho poi fatto rilevare qualcosa di più, e cioè che finora non si conosce alcuna sostanza chimica, non emolitica, che sia capace di produrre ipertermia. Qualche sostanza che dà quest'effetto non produce un'elevazione termica paragonabile a quella della febbre, bensì la produce molto probabilmente per un meccanismo indiretto, dando luogo in primo tempo a contrazioni muscolari.

Se poi si tratti di sostanze capaci di produrre emolisi, allora si rientra nei casi dell'emoglobinemia, e la spiegazione dell'ipertermia ne è la stessa.

Ma per qualunque altra sostanza, almeno di quelle fin qui studiate, per quanto l'azione chimica ne sia potente, non si ha mai la febbre quale effetto.

Tutti gli alcaloidi vegetali non convulsivanti producono ipotermia, la stessa azione spiegano gli antipiretici, e parecchi acidi, alcooli ed eteri di cui si è ricercato l'effetto termico.

Fra le sostanze provenienti dal regno animale ho dimostrato

come non se ne sia finoggi scoperta alcuna che possa dirsi piretogena. Ho fatto soltanto qualche riserva per l' urea, della quale tratterò a suo tempo.

V.

Estendendo nel campo sperimentale le ricerche sull'argomento, ho voluto prima di tutto ben determinare i limiti di azione di sostanze, il cui effetto chimico sia trascurabile, rispetto a quelle d' azione chimica potente, e nel presente scritto mi limito appunto a render conto dei risultati ottenuti in questa parte delle mie ricerche.

Se dall' esame generale della questione, sotto l' aspetto clinico e sperimentale, ho creduto altra volta di poter trarre dei corollari non trascurabili, perchè dotati di alto grado di probabilità, non mi permetterò però ancora dagli sperimenti di questa prima parte di dedurre altre conclusioni che quelle che scaturiscono immediatamente dai fatti osservati.

Gli esperimenti di cui tratto in questa 1ª parte furono fatti esclusivamente sui conigli. Ho scelto per primo questo animale, perchè esso si presta abbastanza bene a tali ricerche e dà dei risultati attendibili, ma proseguo le ricerche, e ne darò conto prossimamente, su altri animali.

È necessario poi si tenga conto di alcune circostanze. Prima di tutto i conigli, come l'uomo, presentano delle sensibili differenze individuali nel modo di reagire allo stesso stimolo. Si presentano poi delle differenze, talora di quasi un grado, tra un individuo e l'altro. La loro temperatura normale, nel ciclo nictemerale oscilla di 0°3—0°9. L'influenza delle stagioni nel nostro clima non è molto sensibile. La media delle temperature osservate nel mese di Settembre (che a Catania è caldissimo), prese al mattino, sempre nella stessa ora, e con lo stesso termometro è stata di 39°6. La media di gennaio, nelle stesse condizioni, è stata di 39°3. La semplice fissazione del coniglio, come è noto da molto tempo, pro-

duce un abbassamento di temperatura, che nello spazio d'un'ora, può andare fino ad 1°5.

La temperatura del liquido injettato influisce pochissimo sulla temperatura che l' animale presenta; e, per quanto si sia detto, è impossibile per ora , in ragione del poco che sappiamo sulla produzione del calore, di calcolare la differenza in meno, che sarebbe dovuta alla più bassa temperatura del liquido.

Come era già stato notato dal Colasanti, e come recentemente il Krehl ha ripetutamente osservato, nei conigli in cui si è una volta elevata la temperatura, è molto facile vederla elevarsi in seguito , per cause che in un animale sano non avrebbero prodotto che un minor effetto. Occorre dunque valersi sempre di conigli nuovi, o non toccati da molto tempo; o notare appositamente se il coniglio è stato sottoposto ad esperimenti precedenti. Negli sperimenti che riferirò tra breve , s' intende che si tratta di conigli nuovi , se non è espressamente accennato al mancare di questa condizione.

Le mie osservazioni sono state fatte con un solo termometro introdotto sempre alla stessa profondità nel retto. Ricerche calorimetriche in questo caso, voglio dire per lo scopo propostomi, non sono di grande utilità ; primo, perchè alle tante altre aggiungono nuove cause d' errore ; secondo, perchè non è se non dopo l' accertamento delle cause elevanti la temperatura animale, che potremo occuparci dei rapporti tra produzione e dispersione.

La tecnica da me seguita è stata la seguente : il liquido, da injettare nella vena dell' orecchio, era versato in una buretta graduata di Mohr di 50 c. c. trattenuta a tale altezza che l' estremo inferiore fosse a 50 c. m. sul piano della tavola d' esperimento. Un tubo di gomma di 50 c. m. di lunghezza lo mette in comunicazione con un ago di Pravaz ; la velocità di penetrazione del liquido, ha variato secondo i casi da 1 a 5 c. c. al minuto. I conigli si sono immobilizzati pel solo tempo dell' injezione.

Era già stato da altri sperimentatori accertato che le iniezioni di acqua distillata sono spesse volte, se non sempre, seguite da

elevazioni di temperatura, e che quelle di acqua distillata a cui si sia aggiunto il 0,80 °/o di NaCl non sono seguite da alcuna ipertermia.

Nondimeno a togliere ogni dubbio sull' influenza del liquido che impiegavo come veicolo delle sostanze da iniettare, istituii un certo numero di esperimenti preliminari, ed altri di confronto con l' iniezione di acqua distillata o di acqua clorurata.

Riferisco qui brevemente questa prima serie di esperimenti.

Esper. I. — 7 Maggio 1894.

Coniglio del peso di K. 1, 170.

Iniezione di acqua distillata. Quantità 32 c. c.; alla temperatura di 38°; alla velocità di 1 c. c. al 1'.

Temperat. prima dell'iniezione alle ore 2 p. — 38°8
» alla fine » » 3 — 37°4
» massima raggiunta » 4 — 39°9

Salvo un po' di tremore verso la fine dell' iniezione e gli altri lievi fenomeni generali di ogni iniezione, il coniglio non ha presentato altro di notevole che ripetute urinazioni *emoglobinuriche* dalle 4 p. alle 5.

Esper. II. — 17 Maggio 1894.

Coniglio del peso di K. 1, 200

Iniezione di acqua distillata. Quantità 50 c. c.—Temper. 20°—Velocità 1 ½ c. c. al 1'.

Temperat. prima dell' iniezione a ore 10 — 39°7
» alla fine » » 11 — 37°9
» massima raggiunta » 1 p. — 40°2

Non ha presentato nulla di notevole.

All' 1 p. ha emesso un po' d' urina carica d' emoglobina; più tardi altre emissioni d' urina parimente sanguinolenta.

Esper. III. — 6 Marzo 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 560

Iniezione di acqua distillata — Quantità 30 c. c. — Temper. 30° — Velocità 3 c. c. al 1'.

Temperat. prima dell' iniezione a ore 8 — 38°9.
» alla fine » » 9 — 37°.
» massima raggiunta » 11 — 40°5.

Nulla di notevole, tranne la solita urina emoglobinica.

Esper. IV. — 14 Gennaio 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 250.

Iniezione di acqua distillata a cui si è aggiunto il 0, 80 °/₀ di NaCl purissimo.

Quantità 36 c. c. — Temperatura 10° — Velocità 1 c. c. al 1'.

Temperat. prima dell' iniezione a ore 8 ant. — 40°1.

» alla fine » » 9 ant. — 36°5.

» massima raggiunta » 3 pom. — 40°2.

Questo coniglio non ha presentato nulla di notevole ed emissione di urina normale. Potrebbe parere elevata la cifra di 40°3; ma si noti che fu raggiunta 6 ore dopo l' injezione; che al mattino aveva già quella di 40° 1 prima dell' injezione; che lo stesso coniglio, senza alcuna injezione presentò nelle ore pom. la temp. di 39°9; che infine, questo coniglio, tre giorni prima era stato sottoposto all' injezione di amido (V. Esp. III. della 2ª serie) ed aveva avuto la temper. di 41° 1.

Esp. V.—13 Febbraio 1895.

Coniglio del peso di K. 1,532

Injezione di acqua clorurata—Quantità 48 c. c.—Temperatura 30°
Velocità 4 c. c. al 1'.

Temperatura prima dell'injezione a ore 9 — 38°8

» alla fine » » 10 — 37°3

» massima raggiunta » 12 — 39°0

Nessun fenomeno notevole.

Da questi pochi esperimenti risulta, come del resto era già noto, che le injezioni di acqua distillata sono sempre seguite da ipertermia, mentre quelle di acqua clorurata non sono accompagnate da modificazione termica significante; risulta inoltre un altro fatto di grande importanza ed è che nelle prime le più alte temperature coincidono con l'emissione di urina più o meno carica di emoglobina, mentre nelle seconde l'emoglobinuria non si ha mai.

VI.

Esp. I.—22 Settembre 1894.

Coniglio del peso di K. 1,980

Gli si injetta nella vena marginale d' un orecchio, 35 c. c. di liquido costituito da acqua distillata e salata con 0,80 per 100 di Clor. di sodio purissimo alla quale si è aggiunto del carminio.

Tutto il liquido è filtrato attraverso un pannilino.

Dopo filtrazione si mostra roseo, torbido ; al microscopio mostra innumerevoli granuli di pochi μ di diametro, e si può calcolare approssimativamente che contenga 0,10 °/o di carminio.

Il liquido viene injettato alla temperatura naturale (24°) con la velocità di 1 c. c. al 1'.

Temperatura	prima dell'injezione alle 8 ant.	—	39°8
»	pochi minuti dopo l'injezione 8¾	—	39°6
»	alle 9	—	40°1
»	10	—	40°6
»	11	—	41°5
»	12	—	40°8
»	1 pom.		40°4
»	2	—	40°4
»	3	—	40°5
»	4	—	40° 7
»	5	—	40° 9
»	6	—	40° 7
»	7	—	40°
»	8	—	39° 9

Questo coniglio tranne un po' di tremore e il lieve stordimento dopo slegato, non ha mostrato nulla di notevole. Due e cinque ore dopo l' iniezione ha emesso dell'urina senza albumina nè emoglubina , contenente invece dei granuli di carminio.

Il mattino seguente la temp. era a 39°7.

Esper. II.—14 Dic. 1894.

Coniglio del peso di K. 2,040.

Injez. di carminio come nell' esp. precedente , in quantità di 30 c. c. alla temp. di 16°, con la velocità di 1 c. c. al minuto.

Temp.	prima dell' injez. a ore	1. p. —	39°7
»	subito dopo »	2½	30°1
»		3½	40°4
»		4	40°4
»		5	40°4
»		6	40°1
»		7	39°8
»		9	39°7

L' animale non ha presentato nulla di notevole. Il domattina la sua temper. è a 39°7.

Esper. III.—11 Gennaio 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 250.

Injezione di acqua salata, con amido nella proporzione del 0, 10 °/o.

Liquido filtrato con pannilino.

Quantità injettata: 41 c. c. alla temperat. di 10°, con la velocità di 1 c. c. al 1'.

Temper. prima dell' injezione	a ore	$8^1/_2$	— 39°9
» subito dopo	»	$9^1/_2$	— 35°6
»	»	10	— 37°4
»	»	11	— 39°2
»	»	12	— 39°1
»	»	1	— 40°4
»	»	2	— 41°1
»	»	4	— 40°4
»	»	6	— 40°
»	»	8	— 39°8

Il coniglio non ha presentato altro di notevole che un forte e continuo tremolio per tutti i muscoli durante la seconda metà dell' injezione. Alle 10 e alle 4 ha emesso dell' urina d' aspetto normale.

Il giorno seguente lo stesso coniglio presenta le temperature seguenti:

a ore	$8^1/_2$	— 38°9
»	10	— 38°9
»	12	— 39°9
»	2 p.	— 39°6
»	4	— 39°9
»	6	— 39°7
»	8	— 39°7

vale a dire delle temperature così diverse da quelle del giorno antecedente che alle ore 2 p. la differenza è stata di 1°5.

Esper. IV.—25 febbraio 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 525

Injezione di amido come nell' esp. precedente

Quantità injettata 40 c. c., alla temper. di 12°, con la velocità di 4 c. c. al 1'.

Temper. prima dell' injezione	a ore	9 ant.	— 39°
» subito dopo	»	$9^1/_2$	36° 6
»	»	10	39° 1
»	»	11	40° 5
»	»	12	40° 7
»	»	1 p.	40° 9
»	»	2	40° 4
»	»	3	39° 7
»	»	5	39°

Nessun fenomeno degno di nota speciale; dopo l' iniezione a varie riprese emette dell'urina d'aspetto normale.

Di questo coniglio, a pochi giorni di distanza si è misurata la temperatura essendo il coniglio intatto e la si è misurata dopo injezione di 48 c.c. d'acqua salata nelle solite proporzioni, più tardi poi dopo injezione d'acqua distillata. Ed ecco le cifre ottenute alle stesse ore in confronto alle precedenti. (Le due iniezioni furon fatte tra le 9 e le 10).

	Iniez. acqua salata (13 febbraio)	Injezione amido (15 febbraio)	Nessuna injezione (2 marzo)	Injez. acqua distillata (6 marzo)
Ore 9 ant.	38° 8	39°	39°	39° 9
» 10	37° 3	39° 1	39° 5	37°
» 11	39° 1	40° 5	49° 4	40° 5
» 12	39° 4	40° 7	39° 7	40° 3
» 1 p.	38° 7	40° 9	39° 7	40° 2
» 2	39° 2	40° 4	39° 7	39° 9
» 3	38° 6	39° 7	39° 5	39° 4
» 5	38° 5	39°	39° 5	39° 5

Esper. V.—20 febbraio 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 695.

Iniez. del liquido seguente: Si stempera del caffè torrefatto e finamente polverizzato in acqua salata nelle solite proporzioni; e si filtra attraverso un pannilino. Si ha un liquido lievemente colorato in caffè e tenente in sospensione una fina polvere, che al microscopio si mostra costituita da innumerevoli frammenti angolosi, di dimensioni varianti da 2 a 60 μ.

Quantità injettata 50 c. c., alla temperatura di 12°, con la velocità di 3 c. c. al 1'.

Temper.	prima dell' injezione	a ore	8 ant. —	38° 4
»	subito dopo	»	9	36° 4
»		»	10	39° 8
»		»	11	40°
»		»	12	39° 5
»		»	1 pom.—	39° 5
»		»	2	39° 5
»		»	3	39° 6
»		»	5	39° 5
»		»	6	39°

Esp. VI.—9 Marzo 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 770.

Iniez. del liquido seguente: In 100 c. c. d' acqua clorurata al solito, stempero 3 gr. di acido urico (fabbr. Merck)—Filtro il liquido al pannilino. Ne risulta un liquido bianchiccio, quasi opalino, che tiene in sospensione circa 1 °/o di frammenti di acido urico (questo, come si sa, non è solubile che in 1500 p. di acqua fredda).

Quantità injettata 50 c. c., alla temp. di 18° con la velocità di 3 c. c. al 1'.

Temperatura	prima dell' injezione	a	ore	8 ant. —	38° 9
»	subito dopo	»	»	9	36° 7
»		»	»	10	40° 1
»		»	»	11	40° 2
»		»	»	12	39° 7
»		»	»	1 p.	39° 4
»		»	»	2	39° 1
»		»	»	3	39° 3
»		»	»	5	39° 1

Tranne i soliti lievi fenomeni, il coniglio non ha presentato nulla di notevole. Ha emesso alle 12 dell' urina normale e copiosa.

Esp. VII.—13 Marzo 1895.

Coniglio del peso di K. 2,010

Injezione del liquido seguente: Acido urico, in sospensione molto più tenue della precedente.

Quantità injettata 60 c. c. alla temperatura di 26° con la velocità di 4 c. c. al 1'.

Temperatura	prima dell' injezione	a	ore	8 ant. —	39° 1
»	subito dopo	»	»	9	37° 7
»		»	»	10	40° 3
»		»	»	11	40° 1
»		»	»	12	39° 9
»		»	»	1	39° 8
»		»	»	2	39° 8
»		»	»	3	39° 7
»		»	»	5	39° 7
»		»	»	7	39° 3

Esp. VIII.—18 marzo 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 970.

Injezione di latte di capra, filtrato alla carta. Al microscopio il liquido mostra innumerevoli goccioline, di cui le più grandi non superano 7 μ.

Quantità injettata 45 c. c., alla temperatura di 20°, e velocità di 3 c. c. al 1'.

Temperatura prima dell'injezione	a ore	8 ant. —	39° 4
» subito dopo	»	9	37° 5
»	»	10	38° 6
»	»	11	39° 1
»	»	12	39° 7
»	»	2 p.	40° 2
»	»	3	40° 4
»	»	4	40° 1
»	»	5	39° 9
»	»	7	39° 9
»	»	9	39° 9
»	»	11	39° 5

Nulla di specialmente notevole nè durante nè dopo l' injezione, emette a varie riprese dell'urina d' aspetto normale.

Esperienza IX—20 Marzo 1895.

Coniglio del peso di K. 1, 735.

Iniez. del liquido seguente: Si stempera una pastiglia ordinaria di carbone di Belloc di 200 c. c. d' acqua clorurata e si filtra il liquido al pannolino. Ne risulta un liquido bruno poco carico semitrasparente, che al microscopio mostra contenere innumerevoli frammenti di carbone di tutte le forme e dimensioni fino a quella di 100 μ.

Quantità injettata 51 c. c., alla temper. di 26°, ed alla velocità di 7 c. c. al 1'.

Temper. prima dell' injez.	a ore	8 ant.	— 39° 3
» subito dopo »	»	8½	— 38°
»	»	9	— 39°7
»	»	10	— 39°8
»	»	12	— 39°9
»	»	2	— 39°7
»	»	3	— 39°8
»	»	4	— 39°7
»	»	7	— 39°2

Esper. X. — 11 Aprile 1895.

Coniglio del peso di K. 1610.

Injez. del liq. seg.: Si stempera della gomma mastice finamente polverizzata in una certa quantità di acqua clorurata. Si filtra al pannolino. Ne risulta un liquido bianchiccio, torbido, che contiene circa 1 gr. di mastice per 500 d'acqua, e che al microscopio mostra infiniti piccoli granuli di varia forma; i più grossi non superano 10 μ.

Quantità injettata 52 c. c., alla temperatura di 24° ed alla velocità di 4 c. c. al 1'.

Temper.	prima dell'injez.	a ore 7 1/2 a.	— 39°5
»	subito dopo »	» 8	38°4
»	»	» 9	41°1
»	»	» 10	40°7
»	»	» 11	40°7
»	»	» 12	40°3
»	»	» 1 p.	40°1
»	»	» 3	39°6
»	»	» 4	39°3

Nessun fenomeno notevole. Alle 10, alle 11 e più tardi emette urina d'aspetto normale.

Esp. XI. — 12 Aprile 1895.

Coniglio del peso di K. 1,450.

Injezione di acqua clorurata avente in sospensione del licopodio. Il liquido filtrato al pannilino è quasi trasparente, lascia appena vedere di tener in sospensione una miriade di fini granuli. Al microscopio si mostrano per la maggior parte di 8-10 μ.

Temper.	prima dell'injezione	a ore 7 1/2	— 39°
»	subito dopo »	» 8	38°4
»	»	» 9	40°1
»	»	» 10	39°9
»	»	» 11	40°3
»	»	» 12	40°2
»	»	» 1 p.	40°1
»	»	» 3	39°6
»	»	» 5	40°1
»	»	» 7	39°9
»	»	» 8	39°6
»	»	» 9	39°4

Nessun fenomeno notevole — Urinazioni normali.

Esp. XII. — 16 aprile 1895.

Coniglio del peso di K. 1,820.

Injez. del liq. seguente: Preso un pezzo di polpa cerebrale fresca di agnello, del volume di una mandorla, si tritura nel mortaio e si diluisce in 400 gr. di acqua clorurata.

Si filtra poi il liquido al pannolino. Ne risulta un liquido semitrasparente, opalino, nel quale ad occhio nudo non si distinguono granuli, e che,

al microscopio, rivela un detrito di polpa cerebrale le cui particelle non superano in generale 5-6 μ.

Temper.	prima dell'injezione	a ore 7 ½ —	39°2
»	subito dopo »	» 8	38°6
»	»	» 9	40°4
»	»	» 10	40°6
»	»	» 11	40°3
»	»	» 12	40°
»	»	» 1 p.	39°6
»	»	» 3	39°6
»	»	» 5	39°7
»	»	» 7	39°5

VII.

Da questa serie d' esperimenti risulta che la injezione di sostanze le più svariate, chimicamente indifferenti ai tessuti, in forma di corpuscoli indisciolti e sospesi in un liquido, che per se stesso non ha alcuna azione sulla temperatura, dà luogo ad ipertermie più o meno accentuate, varianti da 0°5 a 2°2, oltre la cifra media normale della stessa ora in cui l'elevazione è osservata.

La sostanza a cui si è osservato corrispondere la più alta cifra è stata il carminio (41°5); vengono poi la gomma mastice (41°1); il cervello (40°6); il latte (40°4); il licopodio (40°3); l' acido urico (40°2); il caffè (40°); il carbone (39°9).

L'acqua distillata ha dato 40°5.

L' acqua distillata e salata ha dato 39°-39°5; la stessa cifra che si ha alla stessa ora nei conigli a cui non si è fatto alcuna injezione.

PARTE SECONDA

Azione dell' urea

I.

Una seconda ipotesi, riguardante un altro momento della patogenesi del processo febbrile, era quella che accennavo appena nella citata memoria, col dire che fra le sostanze fin qui studiate, la

sola a cui forse si poteva attribuire un' azione ipertermizzante di natura chimica, era l'urea; che perciò si poteva pur ammettere la possibilità che l'aumento dell'urea nella febbre fosse causa anzichè effetto dell'ipertermia.

Ma un' ipotesi simile, benchè enunciata quasi incidentalmente, non doveva poi venir abbandonata senza cercare se trovasse appoggio in una solida base di fatti sperimentali, o se per contro l'esperimento obbligasse a respingerla definitivamente. È perciò che ho diretto una parte delle mie ricerche a determinare se l' urea prenda realmente una parte attiva nel processo patogenico della febbre, e in tal caso quale sia questa parte.

Finora si è generalmente ammesso che nella febbre l'urea sia aumentata in conseguenza dell'accresciuto calore, o meglio, delle aumentate ossidazioni; ma le ragioni per cui ciò si è creduto sono state tratte quasi esclusivamente dalla chimica clinica. Ora, oltrechè anche trovando un aumento dell' urea non è molto semplice trovarne il rapporto vero con la febbre, è da notare che i dati forniti in questo caso dalle ricerche di chimica clinica sono così incerti da aver permesso di credere a molti che l'eliminazione dell' urea nella febbre fosse in aumento, ad alcuni invece che fosse in diminuzione.

Se la maggior parte degli autori sta per l'aumento, non è improbabile che su questa opinione abbia influito il preconcetto che l'urea rappresentando " con l'acqua e con l'acido carbonico il termine ultimo e necessario della ossidazione delle sostanze proteiche e dei loro principali derivati " nella febbre questi processi d' ossidazione siano aumentati, e con essi debba essere aumentata l'urea.

Senonchè, sono realmente tali e tante le cause che rendono malcerto ogni dato che riguardi l'urea così in fisiologia che in patologia, che basta l' enumerarle per comprendere le ragioni della nostra ignoranza su questo punto.

I metodi di ricerca prima di ogni cosa, le condizioni individuali del soggetto in esame, la sua alimentazione, i movimenti muscolari, il funzionamento degli emuntorii, lo stato del fegato e di altri organi, la temperatura, le medicazioni, ecc., tutto concorre con

infinite cause d' errore ad infirmare i risultati creduti più attendibili.

Il procedimento chimico oggi più in uso, quello fondato sulla scomposizione dell' urea per mezzo dell'ipobromito di soda, e quindi sulla misura dell' azoto, oltre gli errori derivanti dalle imperfette correzioni baro-termo-igrometriche, presenta quello che proviene dal fatto che l' azoto trovato deriva pure dalla creatina, creatinina, ac. urico ecc. E se l'errore è talvolta insignificante, può altravolta raggiungere $^1/_4$ della cifra totale.

Però la maggior parte delle cifre registrate e passate da un autore all'altro, sono ancora frutto di analisi praticate col processo di Liebig, fino a pochi anni fa generalmente adottato; orbene questo procedimento va incontro a tante cause d'errore che si è dovuto finire per abbandonarlo.

Nè si può dire che si ripetano sempre gli stessi errori, tantochè le cifre, inesatte in modo assoluto, mantengano un certo valore paragonate fra loro; Ritter ha mostrato che questo processo dà delle cifre abbastanza vicine al vero per le urine normali; ma per le urine febbrili dà delle cifre assai più grandi di quelle che si hanno con altri processi; più grandi del vero.

Ma, anche ammesso che si conosca un processo analitico esatto, e ne siamo ben lungi, bisogna poi tener conto di tutte le altre condizioni che ho accennato, condizioni che non sono sempre valutabili in cifre.

Bisogna tener conto p. es. del peso e dell'età dell' individuo, dacchè la media della quantità d' urea secreta per ogni chilogr. di peso del corpo, varia secondo le età. Secondo Uhle e Gautier da 3 a 6 anni ogni chilogr. produce 1 gr. d' urea; nell' uomo adulto ogni chilogr. non ne produce che 0, 37.

Occorre tener conto del clima e della stagione; un uomo adulto può emettere 50-60 gr. d'urea in climi freddi; non secernerne che 10-15 gr. in paesi caldi.

Eppure nonostante la notevole importanza di tali condizioni,

esse hanno un' influenza minore che non quella dell' alimentazione e del lavoro a cui del resto sono in gran parte subordinate.

Un individuo che dopo otto giorni di alimentazione ricca di albuminoidi emette 53 gr. di urea in 24 ore, non ne emette più che 15 gr. dopo altri otto giorni di regime vegetale. La dieta lattea, i grassi, il caffè, certi medicamenti, aumentano la produzione dell' urea; l' acqua ne favorisce l' eliminazione.

Cosi la produzione dell' urea viene secondo alcuni autori aumentata dal lavoro muscolare e nervoso; secondo altri no.

Nè d' altra parte è da trascurare lo stato delle altre vie di epurazione oltre la renale. Bouchard dice bensì che le vie di epurazione non possono supplirsi l' una all' altra, ma ciò non è ancora ben provato; che anzi secondo antiche ricerche di Cl. Bernard, non smentite, la nefrectomia sarebbe seguita da un aumento d' eliminazione d' urea per la pelle, per l' intestino e per lo stomaco.

Non parliamo poi della influenza dello stato del fegato, le cui alterazioni funzionali e anatomiche in concomitanza alla febbre, non sempre possono essere calcolate con sufficiente approssimazione.

È agevole vedere da tutto ciò come sia difficile, e spesso anche impossibile tener conto contemporaneamente di tante e sì svariate condizioni, che possono con la loro influenza oscurare quella della semplice ipertermia. In ogni caso poi, anche supposto che si siano potute ben calcolare, e che ci si sia avvalsi d' un metodo esatto di dosamento, non ne deriva perciò che sappiamo se la *produzione* dell' urea sia aumentata o diminuita. Sapremo tutt' al più se sia cresciuta o scemata *l' eliminazione* renale; ma, ignorando le proporzioni dell' eliminazione per gli altri emuntorii, ignorando in quali proporzioni l' urea si mantenga nel sangue, sulla *produzione* propriamente detta sappiamo ancora ben poco, mentre appunto ciò che interessa conoscere in rapporto alla patogenesi della febbre è la *produzione* più ancora che *l' eliminazione.*

Comunque sia, diamo uno sguardo all'opinione degli autori che si sono più occupati dell'argomento.

Traube e Jachmann sono stati i primi ad affermare che la

quantità d'urea, che si elimina per la via renale, cresce rapidamente durante il brivido della febbre, per arrestarsi all'acme dell' accesso e diminuire gradatamente da questo punto in poi. E molti autori che poco dopo si sono occupati dell' argomento hanno con lievi varianti confermato quanto era stato detto da Traube. Fra essi sono da ricordare Moos, Zimmermam, Redenbacher, Ranke.

Sidney-Ringer aggiungeva poco dopo che l' aumento nell'eliminazione quindi nella produzione dell'urea *precede* l' elevarsi della temperatura e si mantiene poi in proporzione a questa.

Fin qui, non occorre dirlo, si riteneva semplicemente l' urea effetto delle aumentate combustioni, ed effetto quindi della elevazione di temperatura ; fu il primo Chalvet ad affermare che l' intossicazione febbrile produce tale alterazione nel ricambio nutritivo dei tessuti da dar luogo ad aumento nella produzione d'urea e ad un accumulo di questa nel sangue. L' accesso febbrile che poi ne favorisce l' eliminazione avrebbe per effetto l' epurazione del sangue dall' eccesso d' urea.

Ma i risultati più notevoli, perchè discordi dai precedenti furono quelli enunciati dal Charvot, secondo il quale la quantità totale d'urea eliminata in 24 ore nel periodo acuto delle piressie, è generalmente *diminuita* e talora ridotta a cifre minime; mentre sono invece aumentate le sostanze estrattive. Non è che in convalescenza che l'urea cresce, presentandosi talora delle quantità considerevoli proprio quando la temperatura del corpo è più bassa della normale.

Quasi contemporaneamente Senator è giunto per le sue ricerche a risultati opposti, a risultati che collimano con quelli avutisi prima del Charvot ed, aggiungiamo, con la maggior parte di quelli che si ebbero dipoi.

Senator riconobbe che nella febbre si ha un aumento d'escrezione dell'urea, che rappresenta un aumento di produzione, giacchè nello stato normale il corpo intiero non contiene più di un grammo d'urea; stabilì inoltre che tale aumento ha luogo fin dal *prin-*

cipio della febbre e che perciò l'urea è prodotta ed escreta in maggior copia durante tutto il corso del processo febbrile.

Anche Unruh trovò aumento di urea, ma credette poter dimostrare che esso non è proporzionale all'elevazione termometrica.

Fränkel poi avrebbe trovato che nelle intermittenti si elimina più urea nei giorni di apiressia che non in quelli di febbre.

Ma fino a questo punto la parola più autorevole che sia stata pronunciata sull'argomento è quella di Liebermeister, secondo il quale i punti più incontestati si possono riassumere così:

1. Durante la febbre la secrezione dell'urea è più grande che nell'individuo sano sottoposto ad uguale trattamento.

   In modo assoluto però è più piccola.

2. L'urea non è emessa appena prodotta, quindi la quantità eliminata non è norma della prodotta.

3. La produzione dell'urea non vale come norma del ricambio materiale.

4. L'aumento dell'urea nella febbre indica un'aumentata distruzione delle sostanze albuminoidi.

È inutile riferire che cosa sia stato detto, dal Liebermeister in poi, a proposito dell'urea, perchè non si è fatto che ripetere suppergiù quanto era stato detto dai predecessori.

Ricorderò solo il Fournier, che da una serie di ricerche è giunto a conclusioni simili a quelle citate del Charvot; cioè che nel febbricitante la quantità media dell'urea delle 24 ore è inferiore alla media fisiologica dell'individuo nelle stesse condizioni d'alimentazione; ed è inversamente proporzionale all'altezza della temperatura.

Un altro punto importante della questione, e sul quale non si praticarono fin quì che limitate ricerche, è quello che riguarda la produzione dell'urea, non durante una vera febbre, bensì durante un'ipertermia provocata da riscaldamento esterno. Non dico che il rapporto di causa ad effetto possa essere definitivamente stabilito in seguito ai risultati di tali ricerche, ma per lo meno glie ne ver-

rebbe un contributo più significante che non quello che risulta dalle osservazioni dei casi clinici di febbre.

A questo riguardo i risultati sono stati contraddittorii come per le ricerche fin qui cennate.

Schleich ha constatato su se stesso che innalzando, mercè bagni caldi, la temperatura del proprio corpo, la eliminazione dell'urea cresceva, e l'aumento durava per due a tre giorni dopo la esperienza.

Bartels e Naunyn hanno trovato pure un aumento, ed un aumento è ammesso dal Liebermeister. Altre ricerche hanno dato un risultato opposto tanto da condurre Gautier a dire senz'altro, che l'elevazione della temperatura del corpo e i bagni caldi fanno abbassare sensibilmente la cifra dell'urea delle 24 ore.

Tanto gli autori che hanno ammesso l'aumento, quanto quelli che hanno ammesso la diminuzione dell'urea, hanno cercato di dare una spiegazione del fatto; e basta spigolare nel gran numero qualcuna di tali spiegazioni per vedere come, anche in questo caso si siano impiccioliti i fatti pur di farli passare attraverso la cruna della teoria, o si sieno costruite larghe ipotesi sulla stretta base di pochi fatti.

Fra gli autori che hanno ammesso la diminuzione dell'urea, Fränkel la spiega col dire che la febbre è d'ostacolo all'assimilazione; Charvot tira in campo la correlazione delle forze fisiche, ammettendo come Gubler che " in condizioni morbose molte azioni organiche essendo ostacolate, e le forze diminuite o quasi annichilite, la potenza messa in azione dalla combinazione dell'ossigeno con le sostanze combustibili si svolge tutta intera sotto forma di calore, in modo che, con una debole azione chimica, la cifra della temperatura si eleva molto alta. "

Fournier è un po' più chiaro e spiega la diminuzione dell'urea febbrile col dire che " le lesioni prodotte nell'organismo dagli agenti piretogeni (alterazioni granulo-grasse dei visceri, dei muscoli ecc.) hanno per risultato di rendere imperfetta la disassimilazione dei tessuti che è dell'urea la sorgente principale. "

In quanto agli autori, e sono la gran maggioranza, che ammettono l'aumento dell'urea, non hanno da ricorrere che ad un aumento di attività delle sorgenti ordinarie del calore animale, o almeno, come Liebermeister, ad un aumento nella disassimilazione delle sostanze albuminoidi senza un aumento delle ossidazioni.

Ed è della stessa spiegazione che il Liebermeister si vale per rendersi ragione dell' aumento d' urea in seguito a riscaldamento artificiale del corpo.

Al qual proposito aggiunge: " Da ciò risulta probabile che forse anche nella febbre l' aumento di produzione d' urea sia non già causa bensì effetto dell' aumentato calore. "

Ho creduto necessario riassumere in brevi parole l' opinione degli autori che hanno studiato la questione delle proporzioni d' urea nella febbre, ma non credo indispensabile manifestare la mia opinione sul proposito, o allungare la ormai lunga e inconchiudente casistica di osservazioni tratte dalla clinica. Infatti si trovi aumentata o si trovi diminuita l' urea, ciò non basta a provare la possibilità che l' urea sia causa anzichè effetto dell' ipertermia.

Ammettiamo pure ciò che quasi tutti , come abbiamo visto, ammettono, vale a dire che nel febbricitante la produzione e l' eliminazione dell' urea sia maggiore che nel sano posto in uguali condizioni alimentari; il rapporto di causalità non sarà punto stabilito da siffatta constatazione.

Solo l'aumento dell'urea in seguito a riscaldamento dall'esterno parrebbe deporre , come vuole Liebermeister, nel senso che questo sia causa di quello; ma, in primo luogo tale aumento, osservato pel primo dal Naunyn, non è però abbastanza dimostrato, in secondo luogo, quand' anche lo fosse lascerebbe sempre il campo aperto a più d' una obiezione. La maggior produzione d'urea può in tali casi esser effetto diretto dei mezzi che si sono impiegati per produrre l' ipertermia, anzichè di questa. L' ipertermia a sua volta può essere conseguenza tanto dell' impedita eliminazione di calore quanto dell' aumento dell' urea.

In quanto poi alle proporzioni dell' urea nel sangue, durante

la febbre , se ne sa ancor meno se è possibile, quindi è inutile parlarne.

II.

Constatato dunque che per queste vie, finora inutilmente battute, non è possibile giungere alla conoscenza del rapporto di causalità fra l' urea e la febbre , rimaneva a tentare di pervenirvi percorrendo una strada diversa.

Incoraggiato a ciò dai primi risultati , dei quali ho tenuto parola, moltiplicai gli esperimenti diretti a constatare gli effetti termici dell' urea ; ed è di questi appunto che mi accingo a render conto.

Prima di far ciò, credo opportuno notare che ho seguito in generale la stessa tecnica che per le injezioni riferite nella parte I^a^.

In quanto all' urea, mi sono servito per alcuni sperimenti del prodotto garantitomi purissimo della nota fabbrica Merck; per altri di urea della fabbrica Kahlbaum; per altri infine di urea elaborata e portata allo stato di purezza assoluta dal Prof. Grassi Cristaldi, che sono lieto di poter in quest' occasione ringraziare della sua preziosa cooperazione.

Gli esperimenti da me instituiti furono 26, e tutti nei conigli.

In dodici fu impiegata l'urea Kahlbaum ; in undici la Merck, in tre la Grassi-Cristaldi.

Da un altro punto di vista , gli esperimenti possono classificarsi così:

In due fu injettata l' urea sciolta in acqua distillata; negli altri tutti in acqua clorurata; ma di questi ultimi, quindici erano conigli intatti di qualsiasi injezione precedente , nove invece erano conigli, che avevano subito pochi giorni prima delle injezioni, ciò che com' è noto modifica spesso sensibilmente lo stato dell'animale ed altera per conseguenza i risultati. Le sole conclusioni sulle quali si possa fare assegnamento sono quelle che si traggono dalle injezioni su animali fino allora intatti.

Nel quadro seguente, presento il resoconto di tutti gli sperimenti sull' urea, per mostrare i loro rapporti con le varie condizioni. Due sole ne ho tralasciato, e cioè la velocità con cui il liquido penetrava nella vena dell' orecchio e la temperatura del liquido injettato. Le ho tralasciate per non ingombrare di cifre superflue il quadro, dappoichè: 1. la velocità e la temperatura entro certi limiti influiscono poco o punto sulla temperatura dell' animale; 2. la temperatura del liquido al suo ingresso in vena era quasi sempre di 25°-30°; 3. la velocità quasi sempre di 5-7 c. c. al 1'.

Le injezioni furono praticate con l' apparecchio descritto sulla 1ª parte.

ESPERIMENTI CON L'UREA

N. progr.	Peso del Coniglio	Quantità di liquido injettato	Urea per ogni Kilogr. di coniglio	Percentuale della soluz.	Provenienza dell' Urea	Effetto termico
1	Gr. 1980	c.c. 22	gr. 1, 10	10 %	Merck	Ipertermia
2	» 2000	» 60	» 3, 00	10 %	»	»
3	» 1680	» 21	» 1, 25	10 %	»	»
4	» 1870	» 56	» 3, 00	10 %	»	»
5	» 1930	» 58	» 3, 00	10 %	»	»
6	» 1850	» 54	» 11, 70	40 %	»	Ipotermia
7	» 1460	» 22	» 6, 00	40 %	»	»
8	» 1800	» 54	» 6, 00	20 %	»	Ipertermia
9	» 1900	» 68	» 4, 05	10 %	Kahlbaum	»
10	» 1820	» 55	» 3, 00	10 %	»	Nessun effetto
11	» 2515	» 77	» 3, 06	10 %	»	»
12	» 1575	» 48	» 3, 10	10 %	»	»
13	» 1745	» 50	» 3, 00	10 %	»	Ipertermia
14	» 1780	» 162	» 9, 00	10 %	»	Ipotermia
15	» 1470	» 45	» 3, 00	10 %	Grassi	Nessun effetto
16	» 1390	» 42	» 3, 00	10 %	»	»
17	» 1900	» 57	» 3, 00	10 %	»	Ipertermia
18	» 2040	» 40	» 5, 00	25 %	Merck	»
19	» 1820	» 55	» 3, 02	10. %	»	»
20	» 1400	» 45	» 3, 21	10 %	»	»
21	» 1820	» 45	» 2, 40	10 %	Kahlbaum	Nessun effetto
22	» 1730	» 30	» 1, 70	10 %	»	»
23	» 1800	» 51	» 6, 00	20 %	»	»
24	» 1730	» 23	» 1, 50	10 %	»	»
25	» 1635	» 48	» 5, 80	20 %	»	»
26	» 1500	» 45	» 3, 00	10 %	»	Ipertermia

Temper. massima	FENOMENI CONCOMITANTI	STATO dell' animale	*Osservazioni*
40°	Emoglobinuria. Convuls. Morte	Coniglio nuovo	L' urea sc. in acqua distillata
40°4	» Sopravvive	» »	» » »
40°7	Emoglobinuria. Convuls. Morte	» »	L'urea sc. in acqua clorurata come in tutti gli esperimenti che seguono.
40°9	Nulla di notevole. Sopravvive	» »	
40°9	» » »	» »	
37°5-34	Emoglobinuria. Convuls. Morte	» »	
38°3	» » »	» »	
40°4	Nulla di notevole. Sopravvive	» »	
40°8	» » »	» »	
39°	» » »	» »	
39°6	» » »	» »	
39°6	» » »	» »	
40°	» » »	» »	
—	Leggera prostrazione. Sopravv.	» »	Iniez. fatta in 3 volte con 3 ore d' intervallo.
39°4	Nulla di notevole Sopravv.	» »	
39°2	» » »	» »	
40°4	» » »	» »	
40°6	» » »	Coniglio già usato	
40°1	» » »	» »	
40°6	» » »	» »	
39°5	» » »	» »	
39°	» » »	» »	
39°3	» » »	» »	
39°6	» » »	» »	
39°1	Tremito. Convulsioni. Morte	» »	
40°	Nulla di notevole. Sopravv.	» »	

Dal quadro esposto risulta che:

1. I conigli sopportano così bene le injezioni d'urea entro i limiti notati, che generalmente non ne risentono alcuna manifesta conseguenza, e sopravvivono all'operazione. Abbiamo visto soccombere soltanto quello dell'esp. 1 in cui l'urea era sciolta in acqua distillata, e l'injezione fu seguita rapidamente da emoglobinuria, convulsioni, ecc.; quello dell'esp. 6 in cui l'urea fu injettata in soluz. molto concentrata e in alta proporzione; e quelli degli esper. 3 e 25 in cui la causa dell'esito letale non è ben chiara.

2. Ho considerato come ipertermiche le cifre superanti i 40°, ma le ipertermie non furono mai eccessive.

La più alta cifra è stata di 40°9 con 1°7 di differenza rispetto la temperatura iniziale.

Paragonando alcuni esperimenti fra loro, o con esperimenti di confronto, si rilevano alcune note interessanti. Per esempio: il con. 5 che ha presentato 40°9, e tranne la solita emissione piuttosto copiosa d'urina normale, non ha presentato disturbo di sorta, injettato il giorno seg. con la stessa quantità di acqua clorurata semplice, e nelle identiche condizioni, non ha avuto che 0°3 di elevazione oltre la iniziale. Il coniglio 8 non ha presentato che una elevazione di pochi decimi oltre la iniziale, dopo l'injez. di 6 gr. d'urea Merck per Kil.—Injettato il giorno dopo con la stessa quantità di urea Kahlbaum ha avuto un abbassamento di temp. rispetto alla temp. iniziale. Injettato poi con dosi minori non ne ha risentito alcun effetto; ed in ultimo per la stessa dose di 6 gr. urea Kahlb. injettata 10 giorni dopo l'ultimo esperimento, ne è morto (vedi esp. 8, 22, 23, 24, 25).

Il coniglio 10 iniettato con 3 gr. p. K. di urea Kahlb. non ne ha risentito alcuna conseguenza. Injettato il giorno seguente con la stessa quantità di urea Merck, ha avuto un'elevazione di 1° di più del giorno precedente.

È imputabile questa differenza alla diversa provenienza dell'urea, o all'essere stato il coniglio già adoperato il giorno precedente, o all'essere la temp. dal liquido dalla 2ª injezione più ele-

vata di quella della 1ª? Qualunque risposta che desse la preferenza ad una delle tre domande si troverebbe in contraddizione coi risultati di altri esperimenti.

Nell' esp. 14 si è avuto per risultato un' ipotermia costante e notevole, senza altro fenomeno morboso tranne una lieve e transitoria prostrazione, da cui l'animale si ristabilì rapidamente, ma in questo coniglio, di tre in tre ore fu fatta l' injezione di 3 gr. d'urea p. K. La temp. che il mattino era a 39°2, scese fino a 37°1 e ad ogni modo si mantenne tutto il giorno sotto 38°6.

Per giungere a risultati meno incerti di quelli che ci fornisce l' esame di tutti gli esperimenti, limitiamoci a considerare quelli praticati su conigli fino allora intatti, ordinandoli secondo la quantità di urea injettata.

Esperimenti con l' Urea (Quadro II.)

N. progressivo del Quadro I.	Quantità di urea per ogni K. di coniglio	Provenienza dell'urea	Effetto termico	Temperat. del liquido
3	gr. 1, 25	Merck	Ipertermia	24°
4	3, 00	»	»	24°
5	3, 00	»	»	24°
13	3, 00	Kahlbaum	Ipertermia debole	30°
17	3, 00	Grassi	» »	30°
15	3, 00	»	Nessun effetto	30°
16	3, 00	»	» »	30°
10	3. 00	Kahlbaum	» »	11°
11	3, 06	»	» »	30°
12	3, 10	»	» »	30°
9	4, 00	»	Ipertermia	30°
8	6, 00	Merck	»	12°
7	6, 00	»	Ipotermia	10°
14	9, 00	Kahlbaum	»	20°
6	11, 70	Merck	»	12°

Dall' esame di questo quadro risulta dunque che l' elevazione della temperatura è generalmente in ragione inversa della dose di urea injettata; da questi sperimenti come dagli altri di confronto, praticati con acqua clorurata semplice, risulta poi che, entro certi limiti, non vi è rapporto apprezzabile tra la temperatura del liquido injettato e l' effetto termico ottenuto.

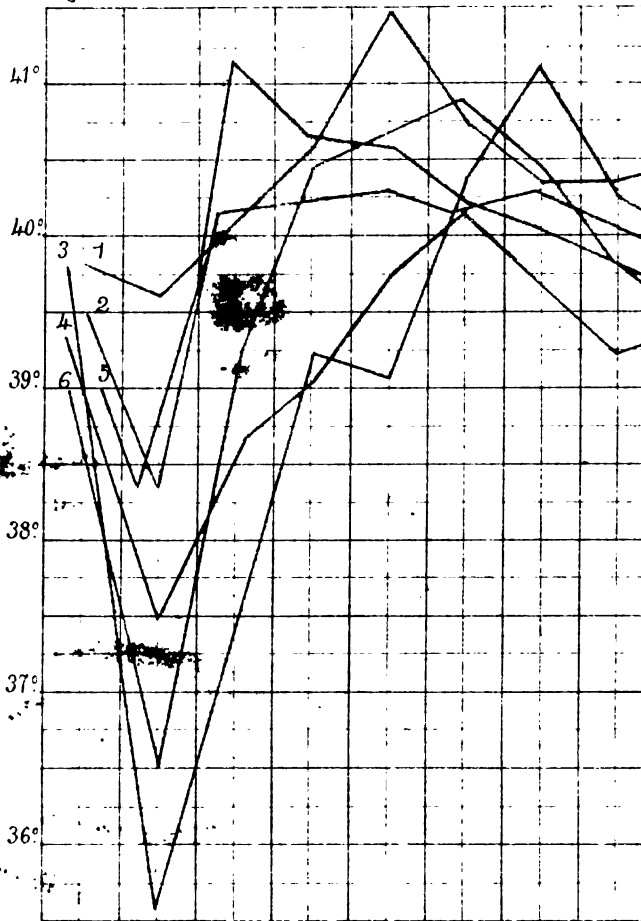
In quanto poi all' importanza dell' urea in rapporto alla febbre, non mi permetterò ancora di conchiudere in modo assoluto che nella febbre l' urea sia quella sostanza che, prodotta in maggior copia dell' usuale sotto l' azione di agenti diversi, dia luogo a sua volta all' elevarsi della temperatura, ma mi limiterò a dire che le mie ricerche, benchè finora debolmente, appoggiano quest' ipotesi o per lo meno non vi si oppongono.

L' ipotesi non potrà essere accertata se non quando più ampie indagini da un lato dimostrino con certezza che nella febbre è aumentata la proporzione di urea che si trova in circolo, dall' altro che realmente nessun' altra sostanza chimica di quelle che possono accumularsi nel sangue è ipertermizzante. Questa seconda parte sembra fin d' ora molto probabile, ma non si può dire provata.

Roger nel suo capitolo sulle intossicazioni dice che " la maggior parte dei veleni d' origine animale elevano la temperatura " e altrove " tutti gli estratti praticati con tessuti animali elevano la temperatura " ma, nonostante quest' autorevole affermazione, ho esposto altrove come finora la cosa sia tutt' altro che dimostrata, come anzi tutti i dati concorrano a provare il contrario.

Però la questione dev' essere ancora studiata.

Comunque sia, ammessi almeno provvisoriamente questi due dati, che l' urea nel sangue del febbricitante sia aumentata, e che tra le sostanze che possono accumularsi nel sangue non vi sia che l' urea ipertermizzante; se a questi si aggiungono altri fatti più o meno dimostrati, e cioè, che le oscillazioni quantitative dell' urea nel corso del giorno decorrono parallelamente a quelle della temperatura; che nella convalescenza l' urea è spesso al disotto della

media; che qualche sostanza (chimica) che ostacola la produzione dell' urea è pure antitermica ; che l' urea , in una dose che fisiologicamente è già considerevole , è ipertermizzante ; si può conchiudere essere probabile che l' urea abbia, se non una vera funzione regolatrice della termogenesi, almeno un nesso causale con la temperatura, le modalità del quale ancora ci sfuggono, ma che si esercita tanto nello stato normale che nello stato patologico.

Grafica rappresentante le medie delle temperature raggiunte in seguito ad injezione di diverse sostanze

———— Sost. corpuscolari diverse
- - - - - - - Acqua distillata
———— Acqua salata
— — — — Fissazione per 1/2 ora, non seguita da alcuna injezione
·············· Nè fissazione, nè injezione

INDICE DEL VOLUME IX, SERIE IV.